

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería de la Energía

**ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA DE LA GENERACIÓN,
GESTIÓN Y TRATAMIENTO LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS A
NIVEL MUNICIPAL BAJO UNA VISIÓN RESIDUO 0**



Memoria y Anexos

Autor: Enric González Gonzalo
Director: José López López
Convocatoria: Setiembre 2019

Resum

La gestió dels residus és un problema creixent i una obligació de les ciutats. Aquest treball pretén estudiar la problemàtica actual en matèria de generació i gestió dels residus analitzant la seva evolució i estats actuals. Es diferencien dues parts ben marcades. La primera analitza el context i les causes de la generació i gestió dels residus, prestant especial atenció als residus urbans; la segona proposa un pla de prevenció i gestió dels residus municipals de la ciutat de Mataró. L'objectiu principal del treball (tot i que se'n recullen molts més) és dissenyar un model de gestió més sostenible i eficient que l'actual, sense perdre la viabilitat econòmica i al mateix temps, millorant mediambientalment la ciutat.

Paraules claus: Gestió de residus, porta a porta, residus sòlids urbans.



Resumen

La gestión de los residuos es un problema creciente y una obligación de las ciudades. Este trabajo pretende estudiar la problemática actual en materia de generación y gestión de los residuos analizando su evolución y estados actuales. Se diferencian dos partes claramente marcadas. La primera analiza el contexto y las causas de la generación y gestión de residuos, prestando especial atención a los residuos urbanos; la segunda propone un plan de prevención y gestión de los residuos municipales de la ciudad de Mataró. El objetivo principal del trabajo (aunque se recogen muchos más) es diseñar un modelo de gestión más sostenible y eficiente que el actual, sin perder la viabilidad económica y al mismo tiempo, mejorando medioambientalmente la ciudad.

Palabras clave: Gestión de residuos, porta a porta, residuos sólidos urbanos.

Abstract

The waste management is a growing threat and a must for the cities. This project aims to study the current issue regarding waste generation and waste management analysing its evolution and current states. Two parts can be differentiated. The first one analyses the generation's and waste management's context and causes, especially focusing on the urban solid urban waste; the second part proposes a waste prevention and waste management plan for Mataró city. The main goal of the project (although there are several more) is to design a waste management model more sustainable and efficient than the current one without losing the economic feasibility and improving the city environmentally.

Key words: Waste management, door-to-door, municipal solid waste.





Agradecimientos

Quisiera agradecer a varias entidades y personas la ayuda que me han prestado en la realización de este Trabajo de Final de Grado. Entre ellas a mi director, José López López, por la paciencia de estos meses.

Por otro lado, al personal técnico y regidores de los Ayuntamientos de Argentona, Mataró y Usurbil: Conxi Ramos Rosales, Albert Galán Pineda, Joan Campmajó Martín, Carlos García Oquillas y Xesco Gomar Martín, por su atención y ayuda. Además al comisionado técnico de la Asociación de Municipios Catalanes para la Recogida Selectiva Puerta a Puerta, Montse Cruz Bautista por atenderme.

Finalmente, a las personas más cercanas que sin su revisión, apuntes y ayuda no hubiera sido posible tener el TFG en esta forma: Mireia Benet Coll, Javier Espino.



Glosario

AA	Àrea Acera
AEE	Aparatos eléctricos y electrónicos
ARC	Agència de Residus de Catalunya
C2C	Cradle to Cradle
FIRM	Fracción de envases y resto
FORM	Fracción Orgánica de Residuos Municipales
FORS	Fracción Orgánica de Recogida Separada
HORECA	HOTEles, REstaurantes y CAFés
LER	Lista Europea de Residuos
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
RAP	Responsabilidad Ampliada del Productor
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
TFG	Trabajo de Final de Grado
SDDR	Sistema de Depósito, Devolución y Retorno
SIG	Sistema Integrado de Gestión
PaP	Puerta a Puerta
PEMAR	Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos
PxG	Pago por Generación
UE	Unión Europea





Índex

RESUM	I
RESUMEN	II
ABSTRACT	III
AGRADECIMIENTOS	V
GLOSARIO	VII
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Objetivos del trabajo.....	14
2. DEFINICIÓN Y SITUACIÓN DE GENERACIÓN	15
2.1. ¿Qué es un residuo y qué tipos hay?.....	15
2.2. A nivel global	19
2.3. A nivel europeo	23
2.4. A nivel estatal y Cataluña	27
2.5. A nivel municipal en el Maresme	31
3. PROBLEMA POLÍTICO	34
3.1. Unión Europea	34
3.2. España	37
3.2.1. Programa Estatal de Prevención de Residuos y Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR)	40
3.3. Cataluña	42
3.4. Análisis puntos ambientales en los programas electorales	47
4. PROBLEMA DE SISTEMA	54
4.1. Mal diseño.....	54
4.2. Demasiados plásticos y microplásticos	54
4.3. Sobre el <i>greenwashing</i>	55
4.4. Economía lineal y sistema capitalista	56
4.4.1. Obsolescencia tecnológica	59
4.4.2. Obsolescencia percibida.....	60
4.4.3. Obsolescencia programada.....	61
4.5. Falta de conciencia.....	63

4.6.	Campañas y eventos.....	64
5.	¿QUÉ SE HACE AHORA CON LOS RESIDUOS?	65
5.1.1.	Prevención	65
5.1.2.	Sistema de fracciones	66
5.2.	Sistemas de recogida	69
5.2.1.	Modelo de recogida área de acera.....	73
5.2.2.	Puntos limpios.....	77
5.2.3.	Recogida puerta a puerta	77
5.2.4.	Pago por generación	78
5.2.5.	Responsabilidad ampliada del productor.....	79
5.2.6.	Resumen	79
5.3.	Tratamiento final de residuos	80
5.3.1.	Incineración.....	82
5.3.2.	Vertederos.....	83
5.4.	Mataró	84
5.5.	Argentona	94
5.6.	Otros	102
6.	POSIBLE SOLUCIÓN	104
6.1.	Economía circular	104
6.2.	Economía lineal vs. Economía circular	108
6.3.	Residuo cero	109
6.4.	Ecodiseño.....	111
7.	CAPÍTULO II. MATARÓ CIUTAT RESIDU 0	112
7.1.	Plan de gestión de residuos de Mataró 2020-2030.....	114
7.2.	Cuestión temporal	115
7.3.	Objetivos.....	117
7.4.	Descripción y situación actual	118
7.5.	Campos de actuación y competencias que tiene Mataró:	120
7.6.	Dificultades del Plan de Gestión.....	122
7.7.	Jerarquía y trazabilidad de residuos.....	123
7.8.	Estructura del Plan de Gestión de Residuos para Mataró.....	125
7.9.	Propuestas directas de prevención para el plan de gestión de residuos.....	125
7.9.1.	General.....	125
7.9.2.	Fracción orgánica	133

7.9.3. Fracci3n envases.....	138
7.9.4. Fracci3n papel y cart3n	144
7.9.5. Fracci3n vidrio	147
7.9.6. Fracci3n resto	148
7.10. Reutilizaci3n	151
7.11. Recogida puerta a puerta	152
7.12. Puntos limpio	162
7.13. Sanciones y tasas	163
7.14. Limpieza viaria.....	165
7.15. Campa3as.....	165
7.16. Aplicaci3n m3vil	166
7.16.1. Lendi	168
7.16.2. Go Zero waste App	169
7.16.3. TooGoodToGo	169
7.16.4. Residus.....	169
7.17. Aplicaci3n del plan	170
8. AN3LISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL	173
CONCLUSIONES	176
PRESUPUESTO Y AN3LISIS ECON3MICO	177
BIBLIOGRAF3A	181
ANEXO I. GENERACI3N DE RESIDUOS MUNICIPALES Y TRATAMIENTO RECIBIDO.	
EUROPA.	193
ANEXO II. OBJETIVOS EUROPEOS.	194
ANEXO III. ESBOZO ORDENANZA MUNICIPAL.	204
ANEXO IV. INFORMACI3N POBLACIONAL DE MATAR3	212

1. Introducción

El término “residuo” o “basura” no es lógico ni natural. En ningún ecosistema se generan residuos propiamente dichos. Ningún ser los genera y si lo hace –como los restos de algún alimento–, hay otro actor dentro del ciclo que se encarga de darles un uso. En un bosque, por ejemplo, circulan en un ciclo continuo: los árboles usan la energía del sol para alimentarse a partir de CO₂ y de agua, producen frutos que sirven de alimento a otros seres; otros frutos caen y se convierten en comida para los descomponedores, quienes a su vez generan alimento para los árboles otra vez. Y el ciclo sigue.

En cambio, en la sociedad actual, el proceso de vida de los objetos es bastante diferente. Se extraen recursos naturales de la tierra, se tratan, se transforman en materiales o productos, se comercializan, se usan y se tiran, teniendo en cuenta que entre acción y acción hay unos procesos de transporte y almacenaje que también generan un gasto y un consumo. Además de generar residuos, este sistema de producción lineal es inviable en un planeta con recursos naturales limitados.

Se puede asegurar que los seres humanos son los responsables directos de la generación de residuos debido a este sistema de producción. Los residuos son aquellos objetos o cualquiera de sus partes que ya no son usables o cuyo poseedor desea deshacerse de ellos. En esta materia no existe ninguna excusa para aceptar la responsabilidad propia: el ser humano genera todos los residuos.

La generación y tratamiento de los residuos es un asunto global que afecta a cualquier organismo y ecosistema del planeta. Tanto las personas como las entidades políticas toman decisiones que agravan o aligeran el problema.

Con el objetivo de acabar o paliar una situación que es insostenible, es necesario analizar el sistema actual en términos de producción, tratamiento, costes y problemas medioambientales. El análisis entonces, consecuentemente, lleva a la proposición de un sistema alternativo al actual. Como hipótesis se propone lo que se conoce como el movimiento “basura cero” o “residuo cero”, dando especial importancia a la economía circular. El trabajo girará en torno a la siguiente pregunta/hipótesis inicial.

¿Es posible llevar a un municipio al residuo cero o reducir al máximo su vertido sin perder viabilidad económica?

1.1. Objetivos del trabajo

Este proyecto propone un nuevo plan de prevención y de gestión de residuos para la ciudad de Mataró. Como trabajo futuro, se presentará al Ayuntamiento dicho plan parcial o totalmente para desarrollarlo.

2. Definición y situación de generación

Para definir las estrategias y políticas en la vía de la economía circular o del residuo cero o, simplemente, de la gestión de residuos, es muy importante tomar conciencia de la situación. Solamente cuantificando el problema con datos e identificando sus raíces se es capaz de paliar la situación e iniciar acciones. Este es el objetivo que persigue este capítulo: definir el problema y el punto en el que nos encontramos actualmente en materia de residuos domésticos.

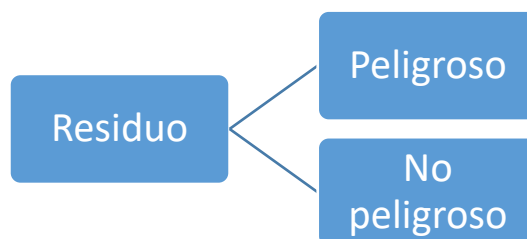
En este capítulo se presentará el panorama actual en cuestión de generación y gestión de residuos. Se analizarán a diversos niveles desde una visión global hasta una visión municipal, pasando por una visión estatal y autonómica. El objetivo de este análisis es poder tener una perspectiva de la situación de la generación de residuos.

2.1. ¿Qué es un residuo y qué tipos hay?

Antes de estudiar la situación de generación y gestión de los residuos se debe comprender qué son y qué tipos hay. Los residuos, que acarreen problemas medioambientales y de gestión, se definen en la Ley de Residuos y Suelos Contaminados (Ley 22/2011 (1), de 28 de julio, de la cual se hablará durante todo el proyecto) como “sustancia u objeto que su poseedor deseché”. Por consiguiente, cualquier objeto, aunque siga funcionando o tenga vida útil por delante, es considerado un residuo si se desecha.

Dicha definición de residuo es extensible y hay distintos tipos, que se pueden clasificar en base múltiples criterios. Se pueden clasificar según su peligrosidad, su origen o su composición, entre otros.

El criterio que es menos tangible a simple vista es la peligrosidad. Según la legislación, existen los residuos peligrosos y los no peligrosos. Se considerarán residuos peligrosos aquellos que tengan alguna característica del anexo III de la Ley 22/2011 y de la Directiva 2008/98/CE (2). Por tanto, pese a no tener una descripción propia, se puede entender que los residuos no peligrosos son los que no presentan dichas características.



Según el marco legal contemplado en la Ley 22/2011, las características que hacen clasificar los residuos como peligrosos son varias y se considerará residuo peligroso a los que sean infecciosos, irritantes, inflamables, tóxicos, ecotóxicos, etc. En definitiva, se consideran residuos peligrosos todos aquellos que puedan ser perjudiciales para los seres vivos y/o el medio ambiente. Los residuos peligrosos tienen distintas nomenclaturas (H1, H3-A, H9...) y esa podría ser tomada como una clasificación dentro de los peligrosos en función de a qué característica nociva responden. Se podría caer en el error de considerar que los residuos municipales no están englobados dentro de los peligrosos, ya que se suele enfatizar los residuos tóxicos, nucleares y de la industria. Sin embargo, hay diversos residuos domésticos que cumplen algunas características que les otorgarían el título de residuo peligroso. Los ejemplos de estos residuos pueden ir desde productos de limpieza como el aguarrás hasta agujas de pacientes diabéticos, todos ellos generados en el hogar.

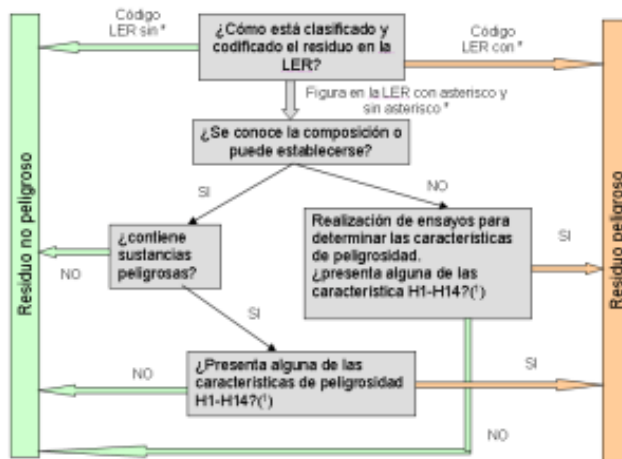
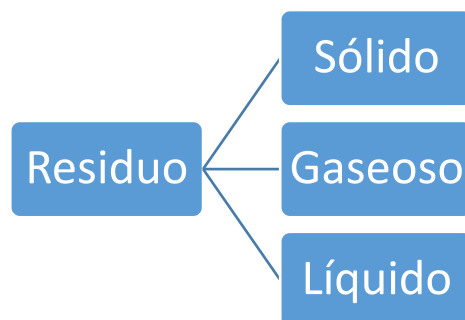


Ilustración 1. Método de calificación residuos peligrosos.

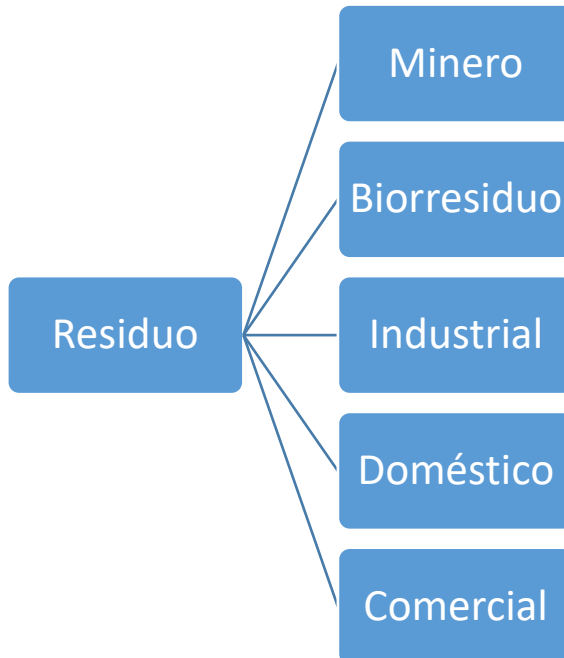
La ilustración 1 muestra el esquema de cómo se realiza la clasificación de residuos en peligrosos y no peligrosos. Las características de peligrosidad que se recogen en la Lista Europea de Residuos (LER) y en los que se basa la clasificación mencionada, también se muestran en el código de los residuos, siendo estos diferenciados con la distinción '*'.

Una clasificación algo más física da lugar a una división de los residuos según su estado (sólido, líquido o gaseoso). Es decir, dentro de los dos grandes tipos de residuo (peligrosos y no peligrosos), puede haber residuos en estado gaseoso, líquido o sólido. Por ejemplo, los gases de una chimenea o el aceite de un motor serían considerados como residuos gaseoso y líquido respectivamente.



Específicamente, los residuos municipales que más presencia tienen son los sólidos y se les nombra como residuos sólidos urbanos (RSU). Como se ha dicho anteriormente, los residuos municipales pueden ser peligrosos o no peligrosos. Por tanto, los residuos sólidos se pueden clasificar, a su vez, en peligrosos y no peligrosos. De la misma forma, pueden clasificarse según el mismo criterio, los gaseosos y los líquidos. Esto significa que la clasificación de los residuos no es estática ni de un solo paso.

Esto lleva a la clasificación según su procedencia, es decir, según el lugar en el que se generan. Se hablaría, entonces, en residuos de origen doméstico (hogares), comercial (actividad o comercio, sector servicios), industrial (actividad industrial), biorresiduo (jardines, parques y alimentos), construcción, sanitario, minero y animales.

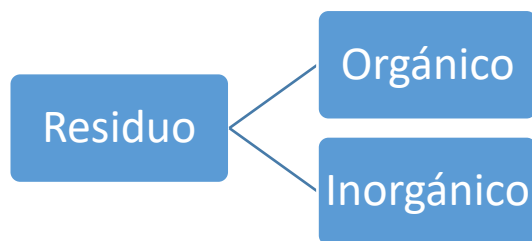


De todos los residuos de los que se ha hablado hasta ahora, este proyecto trata la gestión de residuos municipales. Se empezará con la definición de qué es un residuo municipal. Se puede entender como

“objetos o partes de ellos que su poseedor vaya a desechar, ya sean residuos domésticos o asimilables como pueden ser los de comercios o industrias”.

Los residuos domésticos, según la definición en el artículo 3 de la Ley 22/2011, son las sustancias u objetos listos para desechar que provengan del hogar o de las actividades hechas en el hogar. Sin embargo, no solo los residuos que se generan dentro de los hogares son considerados como residuos domésticos. Los residuos que provengan de la limpieza de la vía pública, zonas verdes, áreas recreativas y playas también son considerados como tal, aumentando así el espectro de generación de residuos domésticos en las ciudades. Además, en esta categoría se podrían sumar los asimilables a urbanos, procedentes de la industria y los comercios, así como los animales domésticos muertos y vehículos abandonados. Específicamente, este proyecto presta especial atención a los domésticos y asimilables, grandes contribuidores de los residuos municipales que son los que provienen de actividades domésticas y comerciales y que tienen características parecidas a los domésticos. Pese a que estos residuos a nivel europeo solamente representan un 8%-10% del total de residuos generados, son de gran importancia debido a su complejidad, obligando a las entidades públicas a lidiar con el problema. (3)

Otro tipo de clasificación podría ser en base a su composición: si son orgánicos o inorgánicos. Los primeros se considerarían como residuos biodegradables (restos de comida, por ejemplo), es decir, aquellos que se degradan de forma rápida en medios naturales, mientras que los inorgánicos son residuos cuyo proceso de desintegración es muy lento. Dentro de este último grupo hay algunos que son más fáciles de reciclar y de tratar como el vidrio y otros que su transformación no es posible como pilas.



Estas clasificaciones se hacen en base a grandes rasgos y los grupos se solapan entre ellos. Por otro lado, la LER incluye una lista de códigos de residuos. Esta lista de la UE llega a dividir los residuos en unas 20 categorías diferentes con sus respectivas subcategorías. Cualquier subcategoría que pueda ser un residuo peligroso viene marcada con un asterisco, clasificando los residuos con varios criterios y destacando aquellos que son nocivos para los seres vivos y los ecosistemas. Estas categorías marcan códigos para los distintos residuos, por ejemplo, el 20 representa a los residuos municipales.

2.2. A nivel global

Una vez visto qué son los residuos y las distintas clasificaciones que tienen, en este apartado se presenta una visión de la generación de residuos a nivel mundial. Este análisis tiene un grado de dificultad considerable ya que cada país o región genera unos residuos en cantidad y composición diferentes, además de que la obtención de datos es confusa según la fuente que se consulte. La división de los países se hace en función de la zona geográfica y según los ingresos, tal y como se efectúa en los informes *What a waste* (4) y *What a waste 2.0* (5). La división por zonas se basa en criterios puramente geográficos, mientras que la división por ingresos se basa en la estimación de la Paridad de Poder Adquisitivo de cada país por parte del Banco Mundial. Los límites y rangos varían de un informe a otro siendo. En el primer informe, son 975\$ o menos, mientras que en el segundo, son 1.025\$ o menos para los ingresos bajos; de 976\$ a 3.855\$ o de 1.026 a 4.035 para ingresos medios-bajos, respectivamente; de 3.856\$ a 11.905\$ de 4.036\$ a 12.475\$ para ingresos medios-altos y finalmente, para los ingresos altos, más de 11.906\$ o 12.476\$.

La generación de residuos municipales se cuantificaba en 1.300 millones de toneladas por año en 2012 (4), mientras que según datos de 2016, esta generación ha aumentado hasta las 2.010 millones de toneladas. (5) En un contexto mundial en el que la sobrepoblación y la sobreproducción están generando residuos en masa, la tendencia va en aumento, esperándose una generación de unas 3.400 millones de toneladas para el año 2050.

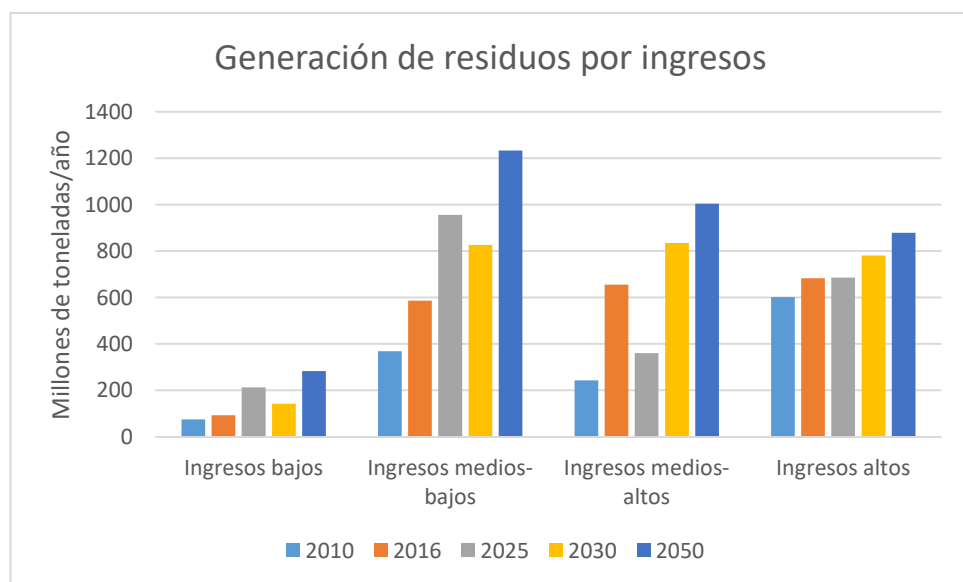


Gráfico 1. Comparación de la evolución de los residuos sólidos urbanos 2010-2050. (4) (5)

El gráfico 1, combinación a partir de lo publicado en los estudios *What a waste* y *What a Waste 2.0*, muestra cómo la generación de residuos, tanto en general como focalizando los diferentes grupos, va

en aumento. Hay que anotar que, aparte de ir relacionada con el crecimiento demográfico, la generación de residuos también se debe al desarrollo económico y a los ingresos de cada país: cuántos más ingresos, más generación. Sin embargo, pese a la poca exactitud sobre los datos previstos para 2025 y 2030, siendo contradictorios numéricamente al tratarse de estimaciones, siguen en general mostrando una tendencia al aumento.

Actualmente, de media, se generan 0,74 kilos por habitante y día de residuos sólidos. Sin embargo, cabe destacar que el estudio diferencia a los países desarrollados de los que están en vías de desarrollo, ya que la generación individual varía de 0,11 a 4,54 según el país. La gran diferencia entre regiones y diferentes rangos de ingresos no solo se ve plasmada en la generación total, sino también en la generación per cápita. Por ejemplo, los países con gran cantidad de ingresos generan el 34% de los residuos globales pese a tener solamente el 16% de la población.

Hoy en día, los países más desarrollados generan más residuos, es decir, que Europa y Norte América son los principales productores. Solamente los países de la OCDE y la región del Pacífico y Asia del este generan el 65% de los residuos totales. Las proyecciones de generación para el año 2025 son mayores para todas las regiones llegando incluso a doblar la generación de 2012. Este hecho sería debido, sobre todo, a lo mencionado anteriormente: a la sobrepoblación. La población de los países en vías de desarrollo aumentará y conllevará un aumento en la generación de RSU, dando lugar a un incremento constante, tanto para las predicciones de 2030 como las de 2050 (5). El aumento de población no es el único problema. La población con ingresos en zonas urbanas aumenta cada año. El 68% de la población ha llegado a vivir en áreas urbanas según la Naciones Unidas (6), lo que les permite un acceso a productos de consumo generando residuos más fácilmente.

Las regiones, divididas por localización y por ingresos, no solo se diferencian por la cantidad de residuos generados, sino también por la composición de estos. Actualmente, la fracción de residuos que más predomina es la de orgánica (44%) aunque esta fracción mengua cuanto más ingresos tiene el país diferenciándose especialmente el grupo de las regiones con altos ingresos. La fracción de papel y cartón (17%) es la segunda más grande seguida de la categoría “otros” (14%) en la que se puede englobar vehículos, aparatos eléctricos, fibras naturales o neumáticos, etc. La cuarta categoría más abundante es la de plástico (12%).

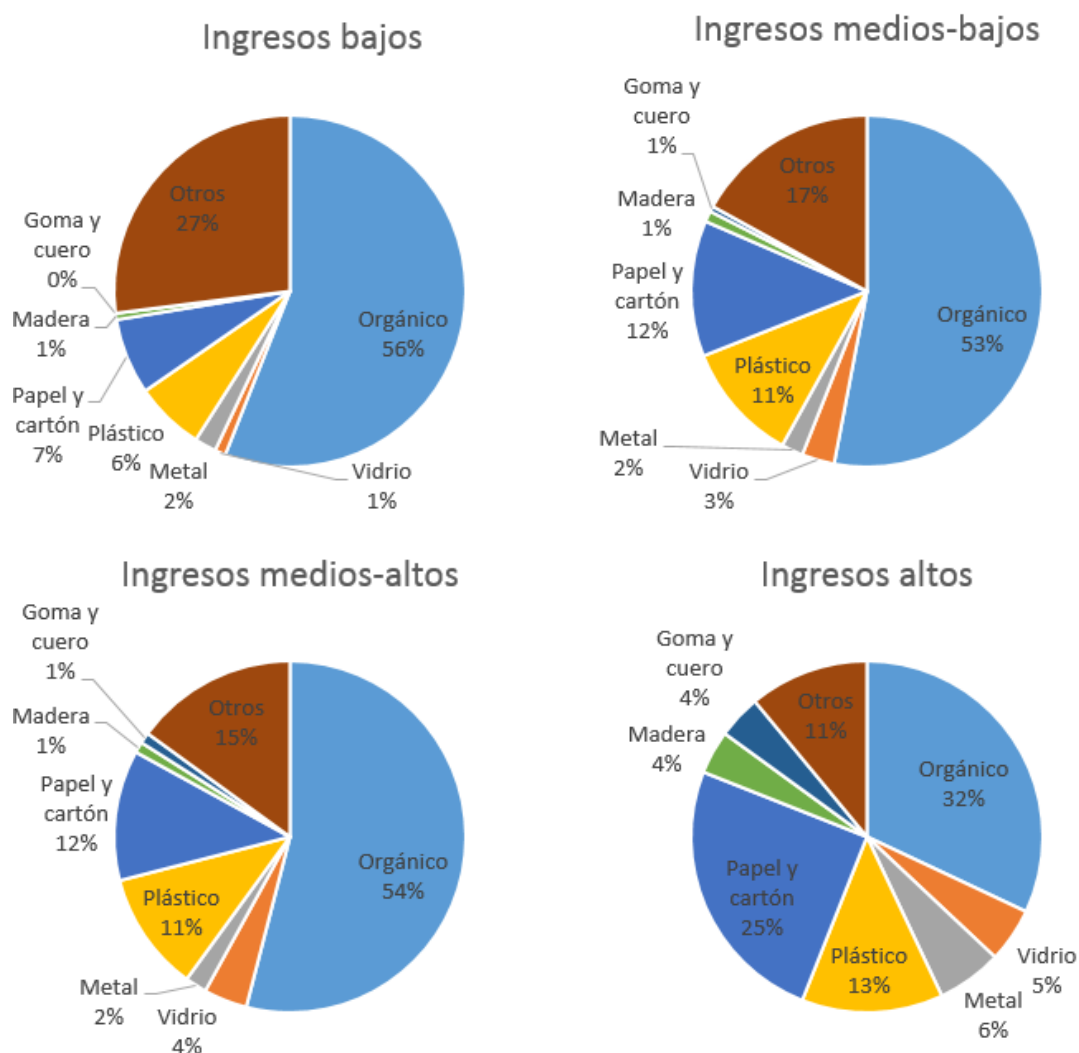


Gráfico 2. Composición de residuos según ingresos. (5)

El gráfico 2 muestra cómo la fracción orgánica es mayoritaria en todos los grupos de ingresos, siendo la más baja en los países más ricos, único grupo donde esta fracción no supera el 50%. También se diferencia en el considerable volumen de producción de papel y cartón. Este dato no quiere decir que se desperdicie menos cantidad de orgánica en estos países, sino que dentro de la generación total, no representa un peso tan grande. Dicho de otra forma, se sigue generando, pero hay más equilibrio con otros residuos, debido seguramente al sobreempaquetado de los productos de cualquier tipo.

La generación de residuos es una responsabilidad global. Todo el mundo es partícipe y afecta a todo el planeta, no solo a los seres humanos y a su salud. Tanto es así, que ya se ha formado lo que se conoce como “el séptimo continente”. Este continente artificial, situado en el Pacífico, está formado por basura. En su mayoría son plásticos que son aglutinados por las corrientes marinas. La principal razón es que de las toneladas de basura generadas, 12 millones acaban directamente en los mares y

océanos, sin tener en cuenta otros ecosistemas naturales como los bosques. Esto es debido, en parte a la generación masiva de plásticos, sobretudo de los de un solo uso. Es tal la cantidad de basura que acaba allí concentrada, que ya tiene una superficie de 3,4 millones de kilómetros cuadrados. Para calibrar esta magnitud se debe considerar que todos los países miembros de la Unión Europea juntos solo lo superan en un millón de kilómetros cuadrados. (7) Esta acumulación de basura en el océano es la más conocida pese a que no es la única, sumando un total de hasta cinco islas.

Cabe destacar que en los países donde se generan más residuos también se recogen más y mejor. Se trata de los países donde los ingresos son más altos y que permite establecer un sistema de gestión correcto. También es cierto que si un país tiene las necesidades básicas de su población cubiertas (alimentación, sanidad, vivienda, educación u otras materias de primer orden), puede centrar parte de sus recursos a otros campos como el reciclaje. Por tanto, es de esperar que cuando los niveles de vida se estabilicen en el mundo y menos desiguales sean los países, la generación de residuos sólidos mundial alcanzará su punto máximo. Este punto máximo variará según las regiones, como lo hace la generación actual. El punto máximo de generación de residuos no tendrá lugar en este siglo si se siguen las actuales tendencias socioeconómicas.

Los residuos, una vez generados, deben ser gestionados con un tratamiento final. Como se ha ido viendo en este apartado, cada grupo de países tiene distintas maneras de tratar los residuos. A nivel global, un 33% de los residuos acaba en vertederos no controlados y sin ninguna medida de seguridad ambiental, siendo el método más común dentro del 69,7% de los residuos que acaban en cualquier tipo de vertedero. Esto es debido a las capacidades socioeconómicas de cada país. No todos tienen la capacidad de poder destinar recursos al correcto tratamiento de los residuos. Por último, solamente se recicla un 13,5% de los residuos y se composta un 5,5%, es decir, vuelven a entrar al ciclo un 19% de los residuos generados.

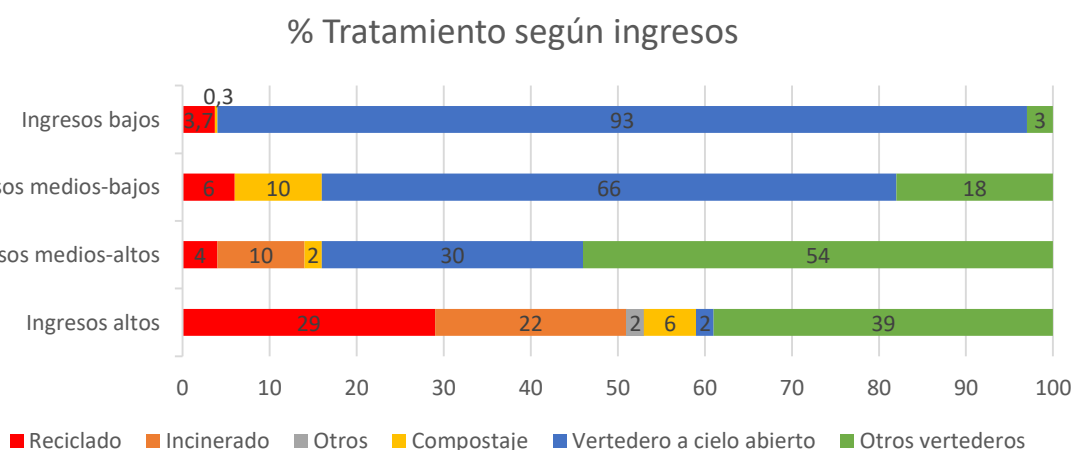


Gráfico 3. Tratamiento de residuos según ingresos.

Tal y como muestra el gráfico 3, hay una gran diferencia entre grupos de países, destacando la cantidad de residuos que se tratan con vertederos a cielo abierto en los países en vías de desarrollo. También se ve una mejora, a parte de la reducción del material que acaba en vertederos, en el aumento de reciclado y compostaje. En el tratamiento de incineración no se especifica de qué manera se efectúa ni si se recupera energía de esta incineración.

Los países que mejor reciclan, según los índices de fracción de todos los residuos generados, son Singapur (59%), Eslovenia (55%), Corea del Sur (49%) y Alemania (47%), aunque el Eurostat indica un 67,6% sobre los residuos municipales. En el espectro contrario, los países que menos reciclan no se pueden cuantificar, dado que hay países donde no hay datos -Haití, Surinam o Palestina, entre otros-. (8) Por eso, Alemania se ha convertido en un referente para muchos países.

2.3. A nivel europeo

En Europa se sigue la misma lógica de generación variante que mundialmente: depende del país al que se refiera, los países nórdicos tienden al aumento y otros países como Rumanía, Malta y España han reducido esa generación desde el año 2004. (9) En 2016 se generaron 2.533 millones de toneladas de residuos. Respecto a los residuos en los que se centra este proyecto, los municipales, se generaron 487 kg por habitante europeo en el 2017, de los cuales solo se recicló el 29%. (3) No tanto el esfuerzo de los países individualmente, sino, más notoriamente, la crisis económica ha contribuido a que se haya reducido la generación de residuos per cápita respecto al año 2008, cuando la generación se situaba en 524 kg por habitante. Y es que el desarrollo económico comporta una relación directa con la generación de residuos. Tal y como se ha comentado anteriormente, el rango varía entre países, por ejemplo, Dinamarca, con una generación cercana a los 800 kg por habitante y un aumento del 50% en comparación con 1995 y la República Checa con 300 kg por habitante. (10)

Municipal waste generated by country in 2005 and 2017, sorted by 2017 level (kg per capita)

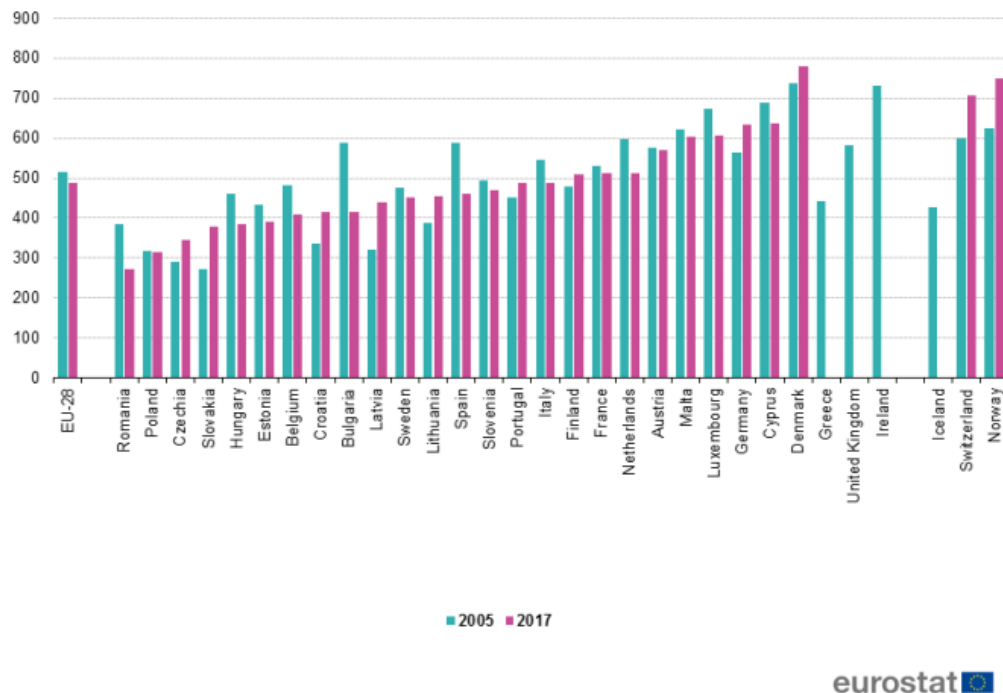


Gráfico 4. Evolución de la generación de residuos municipales por países 2005-2017. (3)

El gráfico 4 muestra la evolución de la generación de residuos comparando diferentes años. De media en la UE, ha habido una reducción de residuos municipales no muy significativa de tan solo un 3% entre 2010 y 2016 o un aumento del 3,4% si se cuenta desde 1995 hasta 2017. Sin embargo, si se aumenta el rango a valorar, se observa que desde 1995 hasta 2017 se ha aumentado la generación en un 3,4% (3). Esta reducción de los años más recientes se debe principalmente a la crisis económica y en menor medida el papel de las políticas medioambientales y a la promulgación del reciclaje. Este dato choca con la generación de todos los tipos de residuos (exceptuando los de la minería) que ha aumentado un 5,1% entre 2010 y 2016. Pese a que el gráfico muestra la generación per cápita, no solo se ha reducido ésta, sino también la generación global media. Sin embargo, si se tienen en cuenta años anteriores, hasta 1995, se ve como en la mayoría de países los datos son menos positivos, dando lugar a un aumento medio del 10,58%, en vez de una reducción, como cuando se valoran los datos desde el 2005.

Según Eurostat, cada habitante generó 5 toneladas de residuos en 2016, incluyendo los residuos minerales. De esta cantidad, solamente el 8,5% provenía de los hogares. También el 45,5% fue enviado a vertederos y solamente el 37,8% de los residuos generados en la UE fue reciclado, lejos del objetivo marcado para el año 2020 como se verá más adelante. (11)

Uno de los países donde se puede ver un cambio positivo más significativo es Bulgaria. Este país balcánico ostenta el título de ser el estado más pobre de Europa. Pese a ello, su política de reducción de residuos ha sido un éxito: ha pasado de ser uno de los máximos generadores de residuos per cápita a estar por debajo de la media. Por otro lado, su sistema de tratamiento final de los residuos está lejos de ser elogiado, ya que el 100% de los residuos acabaron en vertederos en 2010 (12). Hubo un cambio en 2016, reduciendo esa cantidad al 64% (gráfico 6) e incluso esa cifra se ha reducido aún más en algunas ciudades, como la capital Sofía, llegando al 16% en solo 10 años.

En cuanto al tratamiento de los residuos municipales, la tendencia está claramente enfocada al reciclaje y a la recuperación, aunque todavía una gran parte acaba en vertederos (58 millones de toneladas). El vertido es el único tratamiento que se ha reducido un 60% comparando cifras entre 1995 y 2017. Por lo que respecta al resto de tratamientos han ido en aumento: la incineración (111%), el reciclaje (196%) y el compostaje (205%). (3)

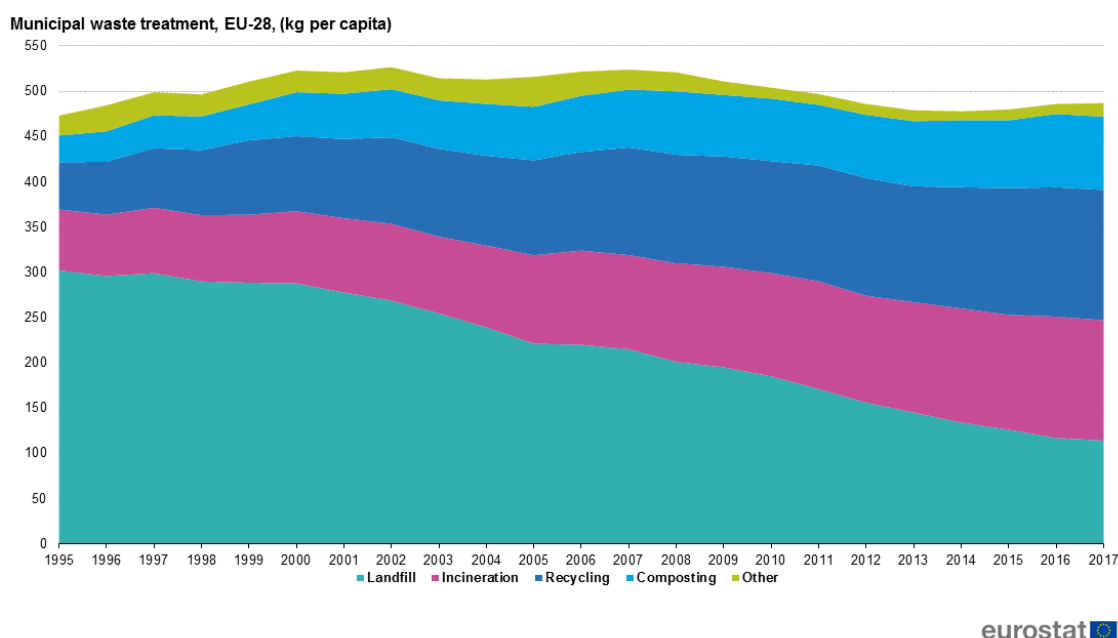


Gráfico 5. Evolución del tratamiento de residuos en la UE. Fuente: (3)

Tal y como muestra el gráfico 5, el reciclado ha sido el tratamiento que más kg por habitante ha tratado en 2017 (unos 144kg per cápita o unas 74 millones toneladas en total), dando lugar al reciclado del 29% de los residuos. Le sigue la incineración, sin indicarse si ha sido con o sin recuperación energética, con 133 kg per cápita. En tercer lugar están los distintos vertidos con unos 114 kg per cápita. El tratamiento que menos se lleva a cabo es el del compostaje, debido en parte a que menos cantidad de basura orgánica es generada en comparación con las otras fracciones, tal y como muestra el gráfico 2.

Por tanto, podría parecer que Europa es un buen ejemplo de tratamiento de residuos, ya que la proporción de reciclaje y compostaje está alrededor del 48% de los residuos municipales, cifra algo más baja que en 2014. Ese año se reciclaron el 54,6% de los residuos y se usó el 13,6% para recuperación energética. Sin embargo, si se focaliza por países, la fotografía presenta una forma distinta.

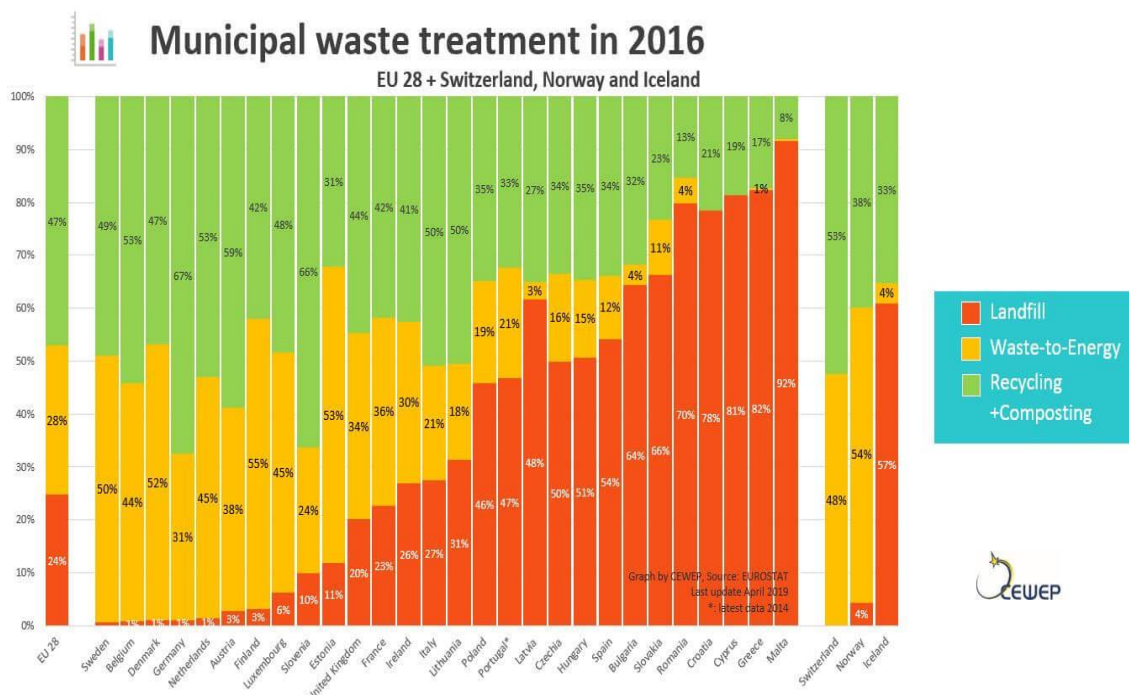


Gráfico 6. Tratamiento de los residuos municipales según país. Fuente: (13)

El gráfico 6 muestra una gran disparidad entre países. Algunos que prácticamente no destinan nada a vertedero, como Dinamarca, aunque llevan una gran parte a recuperación energética con lo que generan calor para el 20% de sus redes de calor y aportan el 4% de la electricidad a partir de esta fuente. En el otro extremo, tenemos estados como Malta que llevan casi la totalidad de los residuos a vertederos.

Dentro de la fracción de residuos plásticos, de los 30 países de la UE, en ninguno predomina el reciclaje frente a la recuperación energética o a los vertederos. (14) Según el estudio que explica la situación de los plásticos en Europa, la generación de todos los tipos de plásticos va en aumento. También lo hacen las importaciones y exportaciones de plásticos generando así emisiones de efecto invernadero debido al transporte. La demanda de estas importaciones se concentra en Alemania (24,5%), Italia (14,2%), Francia (9,6%) y España (7,7%) (15). Se generan 25 millones de toneladas de residuos de plástico y menos del 30% se recoge para ser reciclado, mientras que 500.000 de toneladas acaba directamente en los océanos (UE).

En el anexo I se puede ver la generación de residuos municipales y el tipo de tratamiento que se ha recibido según cada país. Se puede ver como la Europa occidental genera más que la oriental y que el tratamiento de residuos también difiere.

2.4. A nivel estatal y Cataluña

A nivel del Estado Español puede parecer que la generación de residuos no es tan alta debido a que no se ven grandes vertederos o porque la población considera que ya “recicla”. Sin embargo, según la organización D-Waste, España se encuentra en el decimonoveno puesto en materia de generación de residuos municipales con 20.751.864 toneladas al año. (8)

En 2016 se produjeron 129 millones de toneladas de residuos según el Instituto Nacional de Estadística, de los cuales el 16,8% (21,6 millones de toneladas) corresponde a los generados en hogares (16) (17) (un porcentaje mucho más alto que en el resto de Europa). Estos datos significan un aumento en comparación con las 21,3 millones de toneladas en 2014 (18), aun manteniendo el ratio alrededor de 1,25 kilos por habitante y día en ambos casos. Sin embargo, en 2017 esta cifra ha aumentado un 3%, llegándose a generar 1,29 kilos por habitante y día.

Los sectores con más generación de residuos son la industria (29,8%), la construcción (27,8%) y los hogares (16,8%). En consecuencia, los residuos que se generan con más facilidad son los minerales seguidos de los residuos mezclados. Para el objetivo que busca este proyecto es más coherente centrarse en los residuos mezclados con origen municipal. La generación de estos residuos municipales se ha reducido un 8,6% respecto al año 1995 (3)

Por lo que respecta a la recogida de residuos, un 86% se recoge de manera mezclada y un 3% en puntos limpios. El 11% restante se recoge a partir de contenedor separadamente. (19) Finalmente, una vez realizada la recogida de los residuos, el último paso en la gestión es el tratamiento.

En materia de tratamiento de los residuos municipales, España recicla el 33,5% de estos situándose en decimonovena posición dentro de la UE según Eurostat (20). Sin embargo algunos datos indican que el reciclaje global solamente alcanza el 16,8% de los residuos. (5) Por otro lado, otras fuentes indican que se llega a reciclar el 36% de los residuos y el 12,6% es usado para el *backfilling* (rellenar áreas excavadas con residuos en vez de con otros materiales), destacando el alto porcentaje de residuos que acaban en vertederos (47,9%).

El número más chocante es el de los residuos destinados a la revalorización energética: un 3,4%. (9). En contraste con el resto de países de la UE, en España no se practica la incineración sin recuperación energética. En resumen, según el INE y Eurostat del total de residuos tratados, el 53,7 y el 57% respectivamente acabó en el vertedero, el 30 y el 37,1% se recicló, el 5,7% se usó para operaciones

de relleno y el 3,5% se incineró. Por otro lado, según el parlamento europeo, España, en 2016, recicló e hizo compostaje del 30% de los residuos municipales y llevó a vertedero el 57% de estos. Con el 11,5% restante se realizó una valorización energética. (9) Según el gráfico 6 estas cifras varían ligeramente, pero dan una idea del peso de cada tratamiento.

Tabla 1. Evolución de la generación de residuos urbanos en España

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Generación (millones de toneladas)	24,4	23,3	22,4	21,8	21,3	21,7	21,9
Generación per cápita (kg/hab)	522,85	497,67	479,37	468,69	458,56	467,21	471,57
Aumento (%)	-	-4,82	-3,68	-2,23	-2,16	+1,89	+0,93

De la tabla 1 se extrae como entre 2010 y 2014 hay una tendencia clara a la reducción de esta generación de residuos con unas buenas cifras. Sin embargo, durante los últimos años esta tendencia no sólo ha sido paralizada, sino que se ha vuelto positiva en generación, coincidiendo con una recuperación económica del país. Ya se ha visto antes que cuánto más ricos son los países, más residuos generan. Los datos de los últimos años de la tabla son diferentes según la fuente de información (los informes *What a waste* muestran 20,1 y 20,3 respectivamente y el INE marca 21,5). Por otro lado, tal y como se puede ver en el gráfico 4, España ha pasado de producir 588 kilos por habitante en 2005 a producir 462 en 2017, uno de los pocos países europeos con una reducción tan notoria junto a Bulgaria. Las proyecciones para el año 2030 y 2050 muestran que se generarán 21,2 y 21,8 millones toneladas de residuos urbanos, respectivamente. Estas proyecciones no se cumplirán debido a que parten de una base errónea. Los datos preveían 20,1 millones toneladas en 2015 y 20,3 millones toneladas en 2016 siendo estas cifras ya superiores como se ve en la tabla 1 (INE).

Como se puede ver en el gráfico 7, la composición de los residuos municipales en España sigue la línea mundial: la fracción orgánica es la más cuantitativa siendo esta casi la mitad de los residuos (49%).



Gráfico 7. Composición residuos municipales en España.

Si se focaliza en cada tipo de residuo para ver su peso en la generación y gestión de residuos, el residuo más pesado es la fracción orgánica con un porcentaje del 48,9%. En 2010 se registraron 1,84 millones de toneladas de envases ligeros, mayoritariamente plásticos, también metales, papel-cartón y madera. Los envases ligeros representan entre el 10 y el 15% del peso total de los residuos de competencia municipal. Respecto a la fracción papel-cartón, el consumo medio español es de 176 kilos anuales por habitante, representando el 21% en peso de los residuos urbanos. Por lo que respecta a la fracción vidrio, la proporción en peso de vidrio en el total de residuos es del 7%. En 2010 se pusieron en el mercado 5.506 millones de envases, recuperando unas 712.236 toneladas. El Ministerio para la Transición Ecológica, de donde se han recogido estos datos, recoge datos sobre otras fracciones como pilas y acumuladores (12.000 toneladas al año), AEE, textil y calzado (4,4%), medicamentos, aceites de cocina usados, fracción resto, voluminosos, etc.

En general, un gran problema son los datos incoherentes de una fuente a otra. Según Ecoembes®, los RSU se repartieron de la siguiente manera: la materia orgánica sigue en primera posición con un 37% en peso; los envases comerciales serían el 19%; en tercer puesto, el plástico, metal y cartón que no son envases un 13%, seguidamente, los envases de plástico, metal, tetrabrik y cartón. Así, de los residuos sobre los que tiene competencia Ecoembes® estarían con un ratio del 8% de los RSU en España y el vidrio sería el 7%. Cercano quedaría el residuo textil, con un 6%, la celulosa un 4%, la madera un 3% y otros tipos de residuos suman otro 3%. (21)

Como se puede comprobar en estas líneas, los datos varían de una fuente a otra. Si bien es cierto que el órgano mayor tiene una competencia mayor, así como prestigio internacional sería un buen criterio fiarse más de los datos oficiales de los órganos públicos como Eurostat, el INE o la ARC que de los datos ofrecidos por fundaciones.

Pasando a nivel catalán, cabe decir que Cataluña es la segunda Comunidad Autónoma donde más residuos se generan, solamente superada por Andalucía. Pese a ser la segunda Comunidad Autónoma donde más residuos mezclados se recogen, es la primera Comunidad Autónoma en recogida por separado de las diferentes fracciones (vidrio, papel y cartón y envases mixtos). (22)

En 2017 se generaron un total de 3.849.169 toneladas de residuos, con un coeficiente de generación individual de 1,39 kilos por habitante y día.

Tabla 2. Evolución de la generación de residuos urbanos en Cataluña.

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Generación (millones de toneladas)	4,18	4,04	3,73	3,58	3,65	3,7	3,53	3,8
Generación per cápita (kg/hab)	526,11	504,68	473,31	460,00	467,24	474,36	481,24	490
Aumento (%)	-1,34	-4,07	-6,22	-2,81	+1,57	+1,52	+1,45	+1,82

Tal y como se puede ver en la tabla 2, durante el período que va de 2010 a 2013 se ve una tendencia a la reducción de la generación de residuos (esta tendencia se remonta a 2007), coincidiendo con la crisis económica. La tendencia actual, en cambio, es de aumento, tal y como pasa con el caso del Estado Español.

Respecto al aumento porcentual, el cálculo se basa en la generación per cápita y no por la generación de residuos municipales.

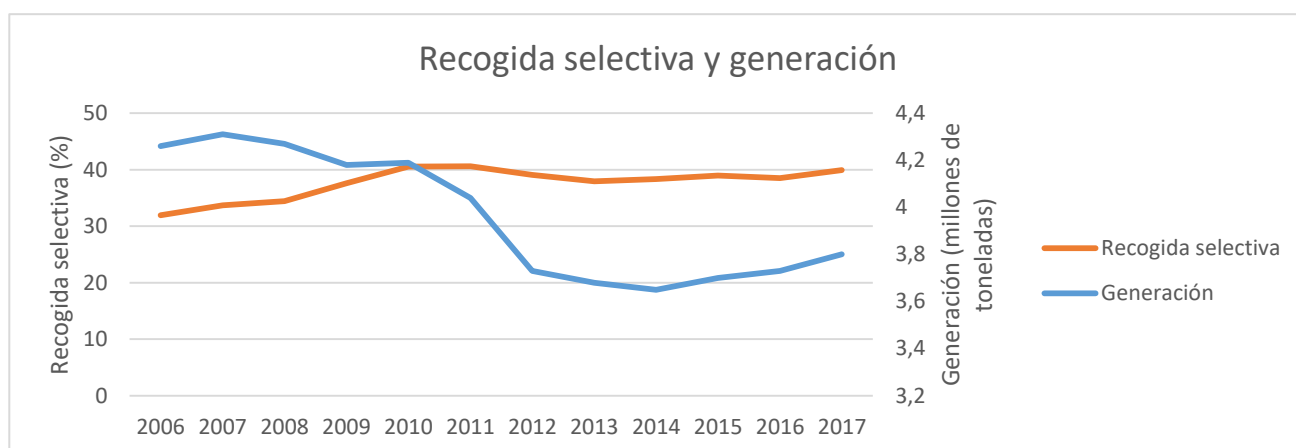
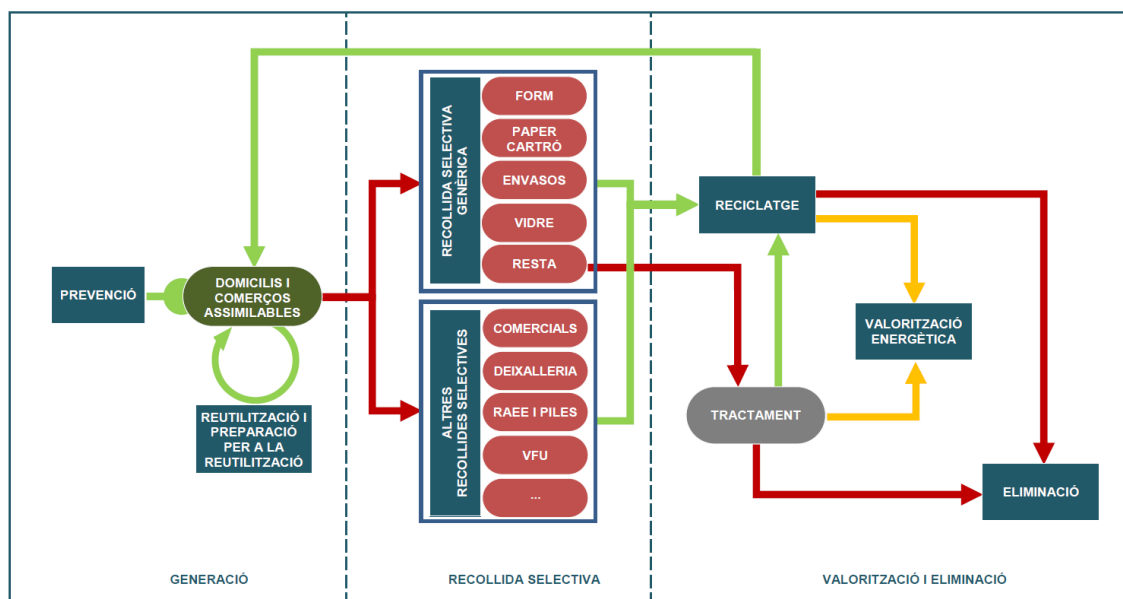


Gráfico 8. Evolución de la generación y de la recogida selectiva en Cataluña. (23)

El gráfico 8 de elaboración propia a partir de datos de la ARC muestra como la generación ha disminuido aunque los últimos datos muestran un aumento. El porcentaje de recogida selectiva de todos los residuos tuvo su pico en 2011 (40,6%) y consiguió remontar durante el 2017 (39,9%). Sin embargo, se evidencia un espectro totalmente plano como si de un límite se trata.

Una vez abordados los temas de la generación y su proyección, se informará del modelo de gestión. La ilustración 2 muestra el modelo actual de la gestión de residuos municipales de Cataluña. Se puede apreciar que es un modelo lineal dividido en tres fases: generación, recogida selectiva y valorización y eliminación. Aplicando la jerarquía actual se comprueba que aun así se generan residuos.



Il·lustració 2. Model de gestió de residus municipals de Catalunya. (24)

Respecto al gasto de recogida, gestión y tratamiento de residuos, los gastos son variables según la población de la ciudad: a más población, más gasto debido a que se generan más residuos y más se ha recaudado. Sin embargo, el porcentaje destinado a este fin es más o menos parecido en todos los municipios moviéndose entre el 5 y el 10% tanto en el caso de los municipios españoles como el de los catalanes. Estas partidas presupuestarias superan la media en los países con un PIB similar, que ronda el 4%. (5) Es una tarea difícil comparar datos y saber si todos estos son fiables debido a que pequeños pueblos o pedanías no publiquen los presupuestos o la gestión de residuos la contabilicen de otra manera. En el espectro catalán, como era de esperar la que más gasta es Barcelona, con unos 107.351518€ siendo un 3,92% del total. (25)

Cabe destacar los programas de prevención y gestión de residuos a distintos niveles que se expone en el capítulo referente a la política.

2.5. A nivel municipal en el Maresme

La comarca en la que centra especial atención este TFG es la del Maresme y sus municipios, principalmente su capital: Mataró. El Maresme es una comarca situada al noreste de Barcelona siguiendo la línea costera con unas coordenadas de 41° 36' N, 2° 30' E. Su población, que se usará para calcular el coeficiente de generación per cápita es de 447.824 habitantes. Esta comarca es la tercera en el ranking de generación de residuos desde el año 2000. Sin embargo, midiendo la generación de residuos per cápita no se sitúa tan arriba pese a superar la media catalana con 551,54 kilos por habitante al año según la ARC.

El Maresme es la cuarta comarca más poblada de Cataluña dando un coeficiente de generación de 1,56 kg/habitante cada día o, dicho de otra manera, 569 kg/habitante cada año, según el Consorci per al Tractament de RSU del Maresme. Ambas marcas superan la media catalana y la española.

Según el gráfico 9 realizado por el Consorci per al Tractament de Residus Sòlids Urbans del Maresme a partir de datos de la ARC, se ve como la tendencia de los últimos años es de aumento de la generación en total y per cápita.

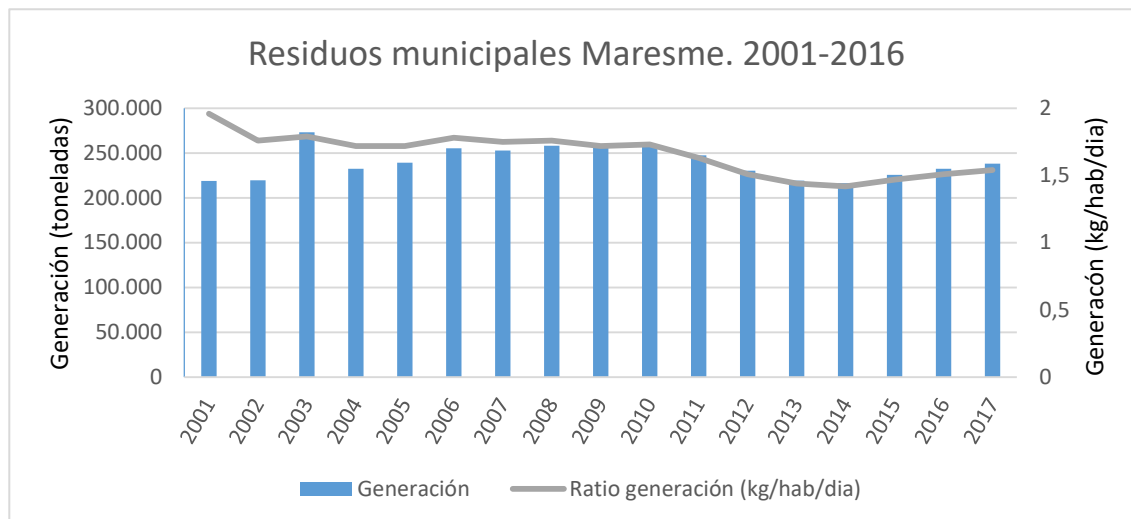


Gráfico 9. Evolución de la generación de residuos municipales del Maresme. (26)

Sin embargo, pese a estar en lo alto del ranking de generación, es la comarca del área de Barcelona que mejor ratio de recogida tenía en 2017 (33%) consolidando la tendencia de los últimos años. Este año ha habido una ligera mejora hasta el 34,68%. Por otro lado, según el Consorci per al Tractament de Residus Sòlids Urbans del Maresme, en el Maresme se recogieron selectivamente el 44,28% superando la media catalana situada en el 39,9%.

Se pretende estudiar la ciudad de Mataró, capital del Maresme con una población de 127.000 y siendo la principal productora de residuos de la comarca, con una generación de residuos municipales de 58.081 toneladas al año, el 24,08% del total de la comarca. (23) Sin embargo, cabe destacar que está por debajo de la media de la generación per cápita del resto de los municipios de la comarca.

En Mataró, el sistema de recogida está basado en un sistema de contenedores de cinco fracciones. De estas, la predominante es el resto, durante todos los meses del año durante todos los años. (27) Aquí se ve el primer problema, el reciclaje en sistema de contenedores sigue sin calar en la sociedad o sin funcionar ya que, como se ve, los residuos mezclados son los mayoritarios en el contenedor gris.

Este año 2019 marca una tendencia a reducir la generación de residuos en general y reducciones en todas las fracciones, excepto con los voluminosos, lo cual es una buena señal ya que se evita que acaben en la naturaleza o tirados en lugares no aptos.

Respecto a los gastos que acarrea esta gestión de residuos se compararán dos municipios: Mataró y su municipio vecino Argentona (12.133 habitantes). Mataró está en la doceava posición respecto al gasto total con 6.820.756€, 5% del presupuesto total. Argentona, a su vez, gasta unos 1.056.700 €, un 6,98% del presupuesto municipal.

La cifra más significativa es la del gasto por habitante, igual que se hace especial hincapié en generación de residuos por habitante se seguiría esa lógica de ver el gasto por persona y no el gasto total. Mataró destina 53,71€ por cada habitante mientras que Argentona destina unos 87,09€. (25)

3. Problema político

Seguidamente, una vez visto la gravedad de la situación, hace falta definir el marco regulatorio de lo que trata este proyecto. Para empezar, se puede decir que todos los residuos que se tratan y se estudian vienen recogidos en la ley de residuos y suelos contaminados, Ley 22/2011, de 28 de julio art. 1. Los residuos sólidos urbanos, es decir, los residuos que se generan en los municipios, vienen regulados, así como su tratamiento en dicha Ley 22/2011, la cual regula la gestión de residuos también a partir de medidas de prevención sobre su generación.

Según el artículo 12 de la Ley 22/2011, que trata sobre las competencias administrativas, se conoce que tanto el Estado, como la Comunidad Autónoma e incluso Entidades Locales tienen competencias y responsabilidades. Todos y cada uno de estos niveles son directamente responsables de la gestión de los residuos. También es interesante ver el potencial que hay de influir en los diferentes niveles, tanto con la propia legislación, el voto o con presiones populares. Es por esta razón que el objetivo que busca este capítulo es el de conocer qué se está haciendo a nivel político para tratar la situación de generación de residuos y qué se propone a nivel estatal según los programas de los distintos partidos políticos.

Además, en las siguientes tablas se recogen los objetivos de la legislación y propuestas europeas, estatales y catalanas. Tanto la previsión de cumplimiento o no de dichos objetivos y sus comentarios se recogen en el anexo II.

3.1. Unión Europea

El marco legislativo que regula los residuos en la UE se basa en la Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre de 2008. Destaca que el principal objetivo de cualquier política, a cualquier nivel, en materia de residuos *“debe ser reducir al mínimo los efectos negativos de la generación y la gestión de los residuos para la salud humana y el medio ambiente”*. Esta mantiene la misma jerarquía de residuos que en otros niveles legislativos basada en la reducción, reutilización, reciclaje, valorización energética y depósito en vertedero.

El hecho de que haya unas normas comunitarias con una unificación de criterios medioambientales y de actuación permite que los Estados vayan hacia un objetivo común a partir de unas líneas de actuación basadas en dicha jerarquía de residuos

Los objetivos recogidos en estas tablas provienen de distintas normativas (28) como la Directiva 2008/98/CE, la cual sigue la misma estructura que la Ley 22/2011, la Directiva 94/62/CE (29), que

establece todos los objetivos relativos a los envases ya que trata específicamente esos residuos. Se debe decir que los objetivos de esta son modificados por la Directiva 2018/852 (30), de esta directiva, se han analizado los objetivos más tardíos dejando de lado los intermedios, como podrían ser los establecidos para los años 2020 y 2025, estudiando directamente los del horizonte 2030. Por otro lado, también se recogen los objetivos del documento de la Comisión Europea *Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa* (31) (32) y el Paquete de Economía Circular (32) (33). Algunos de estos objetivos no se contabilizarán debido a que se califican de propuestas, simplemente, aun así, la mayoría pueden valorarse según los gráficos del anexo II. Algunos de estos objetivos y propuestas son los siguientes:

Tabla 3. Objetivos europeos y su cumplimiento.

Objetivo	Tiempo límite	Cumplimiento
Reusar y reciclar el 55% de los residuos municipales	2025	Sí
Reusar y reciclar el 60% de los residuos municipales	2030	Sí
Reusar y reciclar el 65% de los residuos municipales	2035	Sí
Reciclar el 70% de los residuos de envases	2030	Sí
Reducir el vertido de los residuos municipales a un máximo del 10%	2035	Sí
Reciclar el 85% de los envases de papel y cartón	2030	Sí
Reciclar el 80% de los envases de metal	2030	Sí
Reciclar el 60% de los envases de aluminio	2030	Sí
Reciclar el 75% de los envases de vidrio	2030	Sí
Reciclar el 55% de los envases de plástico	2030	Sí
Reciclar el 30% de los envases de madera	2030	Sí
Prohibición de vertidos de los residuos recogidos separadamente	-	-
Promover el reuso y estimular la simbiosis industrial (economía circular)	-	-

Incentivos económicos para productores de productos más verdes	-	-
Preparar para el reciclado el 50% de los residuos municipales	2020	-
Preparar para el reciclado el 70% de los residuos municipales	2030	-
Prohibir el vertido de materiales reciclables.	2025	-
Limitar el vertido a un 25% de los residuos del año anterior	2025	NO
Reducir el vertido a un 5% de los residuos del año anterior	2030	NO
Preparar para la reutilización, reciclado, valorización el 70% de los residuos de construcción	-	-
Reciclar al menos el 50% del total de los residuos.	2020	
Solamente el 10% de los residuos pueden acabar en vertederos.	2030	Sí
La recogida selectiva debe ser del 65% del total generado	2030	
Recogida separada al menos de: papel, metales, plástico y vidrio.	2015	Sí
Que el 50% del peso de los residuos domésticos y comerciales destinados a reutilización y reciclado provenga de las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico y otras fracciones reciclables.	2020	-
En materia de construcción y demolición, los residuos destinados a la reutilización y reciclado alcancen el 70%.	2020	-
Potenciar la recogida separada de biorresiduos con vistas al compostaje y la digestión de los mismos.		
Potenciar el tratamiento de biorresiduos, de tal manera que se logre un alto grado de protección del medio ambiente.		
Promover el uso de materiales ambientalmente seguros producidos a partir de biorresiduos.		
Utilizar y reciclar el 70% de los residuos	2030	
Reciclar el 80% de los envases	2030	
Reciclar el 70% de los envases	2025	

Reciclar el 60% de los envases	2020
Prohibir el vertido de plásticos, papel y cartón reciclables, metales, residuos biodegradables	2025
Eliminar la práctica de los depósito en vertedero	2030
Reducir el residuo alimentarios en un 30%	2025

Algunas propuestas se centran específicamente en los plásticos de un solo uso a partir de prohibiciones, objetivos de reducción de consumo, obligaciones para los productores, objetivos de recolección, como por ejemplo, recoger el 90% de las botellas de plástico para el 2025, difícil de conseguir sin un SDDR. (34)

La resolución de la tabla 3 recoge datos medios de la UE, lo que significa que algunos países no llegaran a los objetivos, sobre todo a los más próximos. Un problema general en la valoración de estos objetivos ha sido el no encontrar datos para los años a estudiar o los de referencia.

3.2. España

En cualquier estado la ley fundamental, así como los derechos y libertades de sus ciudadanos, vienen recogidos en su Constitución. La Constitución Española recoge, en su artículo 45, medio ambiente, *que todos tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo*, por eso todo el mundo es responsable de sus acciones por lo que respecta al medio ambiente, tanto de manera individual como colectiva. Además, se indica que *los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva*, incluso la propia constitución reconoce la importancia de la “solidaridad colectiva”, una manera de usar racionalmente los recursos sería hacer una transición hacia las energías renovables y previniendo la generación excesiva de residuos. Finalmente, este artículo concluye con unas medidas fiscales sancionadoras *para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior*, ya que la ley establecerá sanciones penales o, en su caso, administrativas, *así como la obligación de reparar el daño causado*.

España, al ser un estado miembro de la UE, sigue en la misma línea de actuación y se comparten diversos puntos entre normativas y leyes, como podría ser la lista de actividades de valorización y eliminación o la jerarquía de residuos. De hecho, se da bastante libertad de actuación a las autoridades ambientales en sus ámbitos competenciales. En el capítulo II de la Ley 22/2011 se muestran medidas y algunos objetivos a cumplir. La cuestión no es que haya una intención política, sino que se cumpla, y si es posible con creces aunque ya se marca el camino a seguir con las diversas normativas.

Los objetivos que se recogen a continuación en la tabla 4, provienen de la Ley 22/2011, del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre (35), que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, del Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo (36), por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos (37). En algunos casos no se ha podido comprobar debido a que no se han encontrado datos de esos años.

Tabla 4. Objetivos España y su cumplimiento.

Objetivo	Tiempo límite	Cumplimiento
Valorizar al menos el 50% de los envases.	2001	-
Reciclar el 25% como mínimo de envases.	2001	-
Reducir un 10% en peso de los residuos de envase.	2001	-
Reducir un 10% el peso de los residuos respecto a 2010	2020	Sí
Recogida separada al menos de: papel, metales, plástico y vidrio.	2015	Sí
Que el 50% del peso de los residuos domésticos y comerciales destinados a reutilización y reciclado provenga de las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico y otras fracciones reciclables.	2020	-
En materia de construcción y demolición, los residuos destinados a la reutilización y reciclado alcancen el 70%.	2020	-
Reducir hasta un 35% los residuos biodegradables destinados a vertedero respecto a los niveles de 1995.	2016	-
Reciclar el 60% de peso del vidrio	2008	Sí
Reciclar el 60% de peso del papel y cartón	2008	Sí
Reciclar el 50% de peso de los metales	2008	-
Reciclar el 22,5% de peso de los plásticos, volviéndose a transformar en plástico	2008	-
Reciclar el 15% de peso de la madera	2008	Sí

Reciclar mínimo el 55% de los envases	2008	Sí
Se incinerará un máximo del 60% de los envases		

No se han analizado otros Reales Decretos que también tratan residuos domésticos como el Real Decreto 1619/2005, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso o el Real Decreto 1383/2005, sobre la gestión de vehículos al final de su vida útil por el poco volumen que se suele generar en la categoría de residuos municipales.

Bien es cierto que en el artículo 31 de la Ley 22/2011 se trata la responsabilidad ampliada del productor del producto dictando que los *productores de productos que con el uso se convierten en residuos podrán ser obligados a*: el término “podrán” no expresa claridad, significa un vacío aprovechable para los productores. Sin embargo, lo propuesto en este artículo es positivo, ya que expresa medidas tales como:

- Diseñar productos de manera que a lo largo de su ciclo de vida se reduzca su impacto ambiental y la generación de residuos.
- Desarrollar productos aptos para usos múltiples, duraderos (chocando con las obsolescencias) y de fácil separación al fin de su vida útil.
- Establecer sistemas de depósito para garantizar el retorno de su reutilización o tratamiento.
- Responsabilizarse de la organización de la gestión.
- Utilizar materiales procedentes de residuos.

Todas estas medidas vendrían puestas a cabo gracias a reales decretos, es decir, se puede concluir que las medidas políticas obligan a nuevos escenarios demostrando así el poder que tienen. Estas medidas sí que tratan el modelo de producción, diseño y fabricación, aunque sean de corto alcance. Esta responsabilidad ampliada del productor pretende financiar las inversiones de las plantas de tratamiento para la gestión de los productos que se ponen en el mercado, pagado entonces por los productores.

Cabe decir que España, individualmente, no llegará a los objetivos para 2020 de la tabla 3. De hecho, por esta misma razón, la de no llegar a los objetivos europeos y que las medidas tomadas no se consideraran suficientes, la Comisión Europea redactó un informe de alerta temprana para España sobre la materia de residuos con algunas medidas y acciones a tomar. (38) (39)

En este punto se hará una especial mención a la proposición de Ley sobre Cambio Climático y Transición Energética (40), presentada por el Grupo Parlamentario Confederal de Unidas Podemos- En Comú Podem-Galicia en Común. Se considera aparte ya que no está en vigor y marca el camino futuro. En ella se tratan los residuos para lograr mitigar el cambio climático basándose en la jerarquía de residuos explicada en este proyecto y haciendo mención a la economía circular y el residuo 0. El

capítulo X, que trata de los residuos, especifica algunas actuaciones que tomar en esta línea de trabajo como la implementación de SDDR, PxG, individualización de los residuos, etc.

Los objetivos de reciclaje marcados por esta propuesta apuntan a un horizonte 2035, para este caso, como se verá más adelante se escogerán los intermedios para el 2030 para el posterior desarrollo del plan de gestión para Mataró. Algunos de los objetivos que recoge esta proposición de ley, con algunos objetivos intermedios, son:

- Reciclar el 65% de los residuos urbanos para 2035.
- Limitar a un 10% el vertido de los residuos para 2035.
- Reciclar el 100% de los envases ligeros para 2030.
- Reciclar el 85% del papel y cartón para 2030.
- Reciclar el 65% del plástico para 2030.
- Reciclar el 75% del vidrio para 2030.
- Reciclar el 60% del aluminio para 2030.
- Reciclar el 80% de los envases de metales férricos para 2030.
- Reciclar el 30% de los envases de madera para el 2030.

3.2.1. Programa Estatal de Prevención de Residuos y Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR)

Los planes y programas de prevención y gestión de residuos, revisados cada seis años, se pueden configurar conjuntamente como algunas comunidades autónomas o por separado ya que la prevención no entra en la definición de gestión. Ambos planes deben tener un contenido mínimo recogido en el anexo V de la Ley 22/2011 así como la guía de la comisión Europea para la elaboración de Planes de Gestión de Residuos. También existen ejemplos de medidas de prevención en el anexo IV de dicho plan, que por su extensión no se recogen en su totalidad. En este subapartado se comentarán el programa estatal de prevención de residuos y el PEMAR. (41)

El Programa Estatal de Prevención de Residuos abarca el período de 2014 a 2020 y recoge objetivos y se describen medidas para la prevención: actuaciones y medidas, adoptadas antes de que el producto se haya convertido en residuo para reducir: la cantidad de residuo, los impactos sobre el medio ambiente y la salud humana y/o el contenido de sustancias peligrosas. Siguiendo las líneas de este proyecto se prestará especial atención a las medidas de reducción de cantidad de residuos.

El objetivo de las medidas de los programas de prevención de residuos viene recogido en el artículo 15 de la Ley 22/2011 y dicta que: las medidas se encaminaran a la reducción del peso de los residuos producidos en 2020 en un 10% respecto a los del 2010. Tal y como muestra la Tabla 1, en 2010 se generaron 137 millones de toneladas de residuos, de las cuales 24,4 millones de toneladas fueron

RSU en España y debería reducirse esa cantidad a 123,3 millones de toneladas de residuos y 21,9 millones de toneladas de RSU. Esta última cifra se alcanzó en 2016, solamente considerando los RSU, sin embargo se debe considerar la tendencia de los dos últimos años que indicaban un aumento en la generación de RSU. En general, en 2016 la economía española generó 129 millones de toneladas de residuos, un 6% menos que en 2010, una cifra que puede parecer esperanzadora, ya que siguiendo a un nivel de un 1% al año se llegaría a esa meta, aunque no tan esperanzadora como los datos de los RSU, quizá más fácil de concienciar y afectables de la economía. Por tanto, se podría suponer que no se alcanzará ese objetivo con la tendencia reciente, pese a haber conseguido el objetivo de RSU con cuatro años de antelación.

El Programa Estatal recoge unas líneas estratégicas, así como agentes clave y áreas de prioridad. El objetivo principal es que la prevención llegue a ser un cuello de botella para los residuos y que no pasen al resto de los niveles de la jerarquía. Las medidas propuestas se dividen en qué campo pueden afectar: generación de residuos, fase de diseño, producción y distribución y al consumo y uso. Estas medidas abarcan desde herramientas económicas con el fin de fomentar un uso eficiente de los recursos hasta las clásicas campañas de concienciación.

Por lo que respecta al PEMAR, reafirma lo recogido en la Directiva Marco de Residuos sobre la prevención siendo esta la mejor opción. Se basa también en los objetivos y medios de la Hoja de ruta hacia una Europa Eficiente en el uso de los recursos.

Pese a todos los esfuerzos de España para paliar la situación en temas medioambientales relativos a la generación y gestión de residuos, aún se comenten infracciones a las leyes europeas con un total acumulado de 2.509 infracciones. Un cuarto de ellas corresponden a materias relacionadas con el medio ambiente. El Tribunal de Justicia de la UE ha condenado en dos sentencias la existencia de 88 vertederos incontrolados.

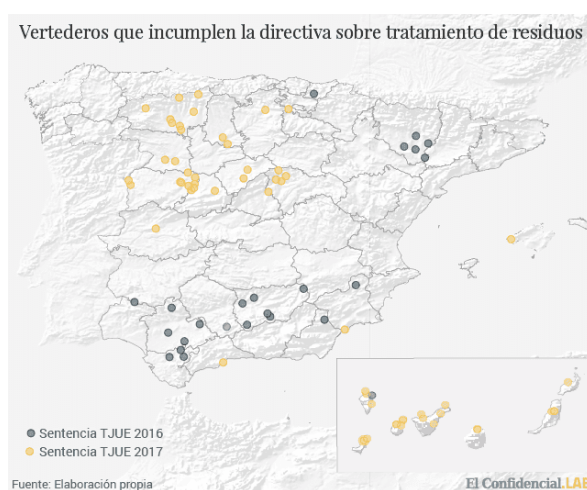


Ilustración 3. Mapa de vertederos descontrolados. (42)

Como se puede ver en el mapa de la ilustración 3, la mayoría de vertederos se concentra en Castilla y León y las Canarias. Por otro lado, se debe añadir que no todas las acumulaciones de residuos incontrolados se reflejan en las sentencias: una acumulación de residuos en medio del bosque o en el medio marino puede llegar a ser igual de peligroso que un depósito más grande condenado. Todo apunta a que España no llegará a los objetivos europeos marcados para el año 2020.

3.3. Cataluña

En Cataluña la clasificación y gestión de residuos vienen reguladas por el Decreto 152/2017 sobre la clasificación, la codificación y las vías de gestión de los residuos en Cataluña. Este decreto contempla el mismo catálogo de residuos con los distintos 20 grupos con sus respectivos subgrupos y comprende la misma jerarquía de gestión de residuos que la que marca la normativa española. Además, según el Decreto 87/2010 (43) sobre el programa de gestión de residuos municipales se definían los siguientes objetivos, recogidos en la tabla 5.

Tabla 5. Objetivos Cataluña y su cumplimiento.

Objetivo	Tiempo límite	Cumplimiento
Sobre prevención: reducir un 10% la generación de residuos municipales respecto al 2006.	2012	Sí
Disminuir los residuos destinados a incineración o depósito controlado hasta llegar al 100%.	2012	-
Valorización material: valorizar el 48% de los materiales de los residuos municipales.	2012	-
Recogida separada al menos de: papel, metales, plástico y vidrio.	2015	Sí
Que el 50% del peso de los residuos domésticos y comerciales provenga de las fracciones de papel, metales, vidrio, plástico y otras fracciones reciclables.	2020	-
En materia de construcción y demolición, los residuos destinados a la reutilización y reciclado alcancen el 70%.	2020	-

La ARC juntamente con el Departamento de Territorio y Sostenibilidad publicaron el informe PRECAT20 (44) cuyo objetivo era *“Determinar la estrategia de actuación de la Generalitat de Catalunya en materia de prevención y de gestión de residuos hasta el año 2020, bajo la perspectiva de contribuir a la obtención y al uso eficiente de los recursos favoreciendo el desarrollo de una economía circular y baja en carbono.”* Los objetivos que busca PRECAT20 se categorizan en 10 grandes objetivos divididos en subobjetivos. La tabla 6 recoge algunos.

Tabla 6. Objetivos de PRECAT y cumplimiento.

Objetivo	Tiempo límite	Cumplimiento
Un 20% de los neumáticos deben ser de uso recauchado	2015	-
Reducir las bolsas comerciales de un solo uso de plástico no biodegradable (90% comercios grandes distribución, 50% comercio urbano)	2016	-
Reducir el desperdicio alimentario en un 50% respecto al año 2010	2020	-
Un 5% en peso de los AEE serán destinados a preparación para la reutilización	2020	-
Reducir respecto a 2007 un 90% las bolsas de plástico no biodegradable	2020	-
Reducir la huella ecológica asociada a la gestión de residuos respecto al 2012 un 30%	2020	-
Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociados a la deposición, tratamiento biológico y combustión de RSM en un 30% respecto al 2012	2020	-
Incrementar la eficiencia de captación del biogás hasta un 60%	2020	-
El nivel de impropios en la FORM inferior al 10% en peso	2020	NO
El nivel de impropios en la recogida selectiva de envases inferior al 25% en peso	2020	NO

Un mínimo de un 60% de recogida selectiva de los residuos municipales	2020	-
Un mínimo del 55% en peso a reutilización y reciclaje de papel, metal, vidrio, plástico, biorresiduo	2020	-
Como mínimo, el 60% de las fracciones serán valorizadas		-
Reducir un 15% el peso de generación de residuos municipales, industriales y de construcción respecto al 2010	2020	-
El 55% de las fracciones de papel, vidrio, metal, plástico, biorresiduos y otras reciclables serán preparadas para la reutilización y valorización	2020	
Tratar previamente el 100% de la fracción de resto	2020	-

Estos objetivos se han intentado conseguir a partir de campañas y planes de comunicación, por ejemplo para el objetivo de reducción de las bolsas de plástico: una medida muy efectiva es la de tasar los residuos, entre otros: el hecho de ofrecer una bolsa de plástico gratis genera que el 75% de las personas la tomen, en cambio, tasarla con 10 céntimos genera que solamente el 16% de los usuarios la acepten. Este acto, genera que se plantee si realmente la bolsa es necesaria y recuerda a las personas traer su propia bolsa reutilizable como se consiguió con la prohibición de las bolsas gratuitas en Cataluña en la ley 5/2017. Además, se consigue el objetivo principal que es el de reducir la basura, hasta un 95% de la basura de bolsas de plástico en Irlanda. (45) Por tanto, se puede afirmar que imponer tasas a las bolsas (u otros productos) daría lugar a un reducción de la basura generada, de la energía consumida y de las emisiones emitidas.

Aunque ni en la legislación catalana ni española aparece el término pago por generación, como si lo hace en la Ley Foral de Residuos y su Fiscalidad de Navarra, hay municipios que llevan a cabo esa práctica.

A menudo, una medida efectiva es el uso de sanciones, normalmente, económicas, o por el contrario beneficios fiscales. La Ley 8/2008 del 10 de julio, de financiamiento de las infraestructuras de gestión de residuos y los cánones sobre el depósito del resto de los residuos regula ese financiamiento (46). Estas regulaciones fiscales de pagos del canon y retorno del canon ayudan a financiar toda una buena gestión de residuos devolviendo dinero a las entidades públicas locales con la finalidad de mejorar la separación selectiva, principalmente de la FORM.

Tabla 7. Puntos para el retorno del canon 2019. (47)

Concepto	Importe
Tratamiento de la FORM	34€/T
Tratamiento (depósito controlado) del resto con menos de un 15% de materia orgánica	7€/T
Tratamiento (valorización energética) del resto con menos del 15% de materia orgánica	8,9€/T
Metanización de la orgánica, biogás generado en las plantas	0,1€/Nm ³
Cantidad de bioestabilizado destinado a depósito controlado	41,3€/T
Cantidad de bioestabilizado destinado a valorización energética	20,6€/T
Cantidad de compost comercializado	10€/T
Recogida selectiva del FORM (Fórmula 1)	(Expresión matemática 1)
Fracciones de residuos especiales en pequeñas cantidades	500€/t ³
Autocompostaje (individual y comunitario)	<p>Si solamente hay ese tratamiento para FORM:</p> <p>20€/compostadora individual</p> <p>60€/compostadora comunitario</p> <p>Si hay vías complementarias: 5€/individual y 15€/comunitario</p>

La tabla 7 recoge las cantidades y modos de financiación en la recogida de los residuos municipales que se utilizarán en el plan de gestión más adelante. Además de estos importes, para la fracción de resto que tenga un contenido orgánico inferior al 15% recibirán 7€/tonelada, incitando así a que la FORM acabe en el contenedor que debe estar. También se intenta evitar la presencia de impropios

con factores de calidad actuando sobre la recogida selectiva. Esta recogida se verá recompensada según la siguiente fórmula:

$$\text{Retorno del canon} = 10\text{€/T} * f1 * f2 \quad (1)$$

Donde $f1$ es el factor de calidad recogido en el gráfico 10 y $f2$ corresponde al factor de población, siendo 1 al tratarse de un medio urbano, 1,28 si es semiurbano o 1,5 si se trata de un medio rural.

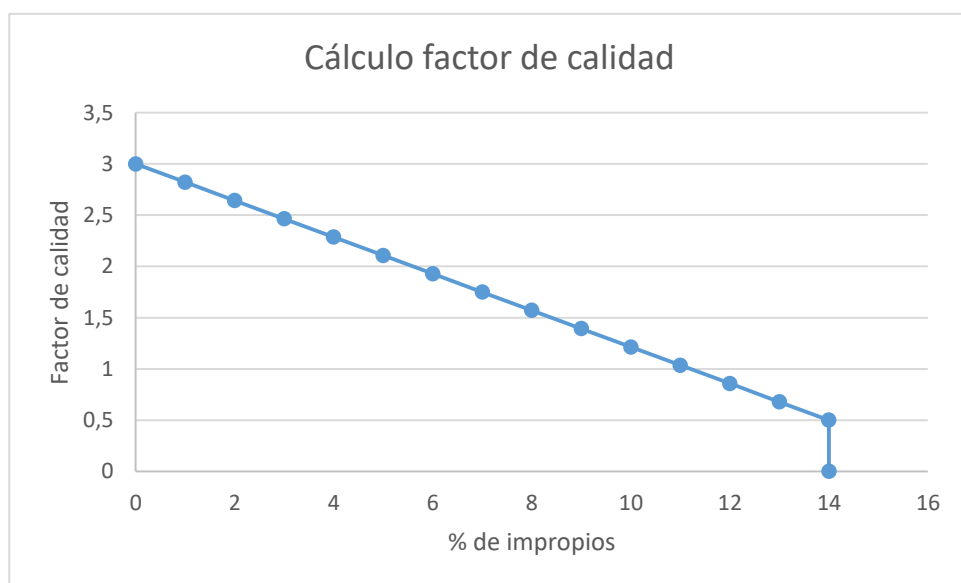


Gráfico 10. Función del cálculo de $f1$ para el retorno del canon. (47)

Sobre el retorno del canon que obtienen las entidades locales existen distintos criterios y distintos importes: para el tratamiento de la FORM se pagarán 34€/tonelada para la recogida selectiva y tratamiento de esa fracción. Si la recogida de la FORM tiene unos impropios inferiores al 3%, a estos cánones, después de aplicársele los factores de corrección, se les añadirá 10€/tonelada extra.

Respecto al tratamiento final, los cánones van en aumento tanto para la incineración (25€/tonelada) como para el vertido (50€/tonelada), al tratamiento de la incineración habría que añadirle los impuestos europeos del *Emission Trading System (EU ETS)* el cual también cubre el sector de plantas de combustión como son las incineradoras. Con estas medidas vistas, se pretende lograr una correcta separación y el mejor tratamiento posible aunque, finalmente, toda la gestión mejorarían dirigiendo las fuerzas al mismo punto: la separación selectiva.

Las tablas anteriores demuestran que se pueden tomar medidas legislativas para intentar paliar la situación, con una estrategia basada en objetivos temporales. Sin embargo, el problema de raíz, visto en el capítulo posterior no es tratado. Si no se cambia el modelo productivo, se seguirá con la raíz del problema intacta.

3.4. Análisis puntos ambientales en los programas electorales

El poder político y la regulación son tan importantes como el poder popular y las presiones que este puede ejercer, como se ha visto marcando objetivos y un camino a seguir. Con la base de que tanto la consciencia y organización de la gente y la política son dos instrumentos que ayudarán al medio ambiente, este apartado lo que pretende es buscar las medidas y propuestas de algunos partidos de las elecciones generales de abril de 2019 de España. Con ello, también se proyecta como una guía para el voto útil desde una perspectiva medioambiental. El tema de la gestión de residuos y cualquier otro tema medioambiental son de bien común, y no debería haber conflicto de intereses ni desentendimiento entre ideologías, aun así no es posible ponerse de acuerdo en todo y siempre se intentará, desgraciadamente, usar estos temas para el beneficio político y electoral. El orden de los partidos políticos no es otro que un orden cronológico, siendo el primero el que antes publicó el programa. Se pretende llevar al lector las medidas que, normalmente, no se tratan en los debates de los medios de comunicación con profundidad.

VOX: Vox es un partido de extrema derecha sin representación parlamentaria a fecha de abril de 2019, aunque todas las encuestas indican que este año entrará en el congreso de los diputados. Pese a que la mayoría de sus propuestas son a favor de defender el país y su soberanía, se analizará si defienden a España en el ámbito medioambiental.

Su programa se basa en un total de 100 propuestas de las cuáles solamente la 38 habla, vagamente, de que España sea autosuficiente con energía barata, sostenible, eficiente y limpia, sin especificar de qué tipo sería. El resto del programa carece de medidas contra el cambio climático, sobre movilidad sostenible, sobre renovables, sobre emisiones de CO₂, sobre residuos, sin ni siquiera nombrar estos temas, pero ¿qué se puede esperar de un partido cuya cúpula es negacionista del cambio climático? (48)

UP: Unidas Podemos es una confluencia de izquierdas juntando a Podemos, Izquierda Unida y Equo. A priori, puede parecer que presenten unas propuestas más justas y sostenibles debido a que Equo es el Partido Verde en España (49). Unidas Podemos presenta unas 394 medidas de las cuales se analizarán solamente las relativas a la sostenibilidad y medio ambiente. (50)

Respecto a la producción de energía apuestan por una transición energética gracias a las renovables reduciendo las emisiones de CO₂, se pone como ejemplo que los edificios de Administración Pública serán de energía 100% renovable y todos los suministros para el 2050, punto recogido en los contenidos mínimos de la Ley de Cambio Climático. Se pretende reducir el consumo de combustibles fósiles y mejorar la eficiencia energética de edificios, transporte e industria. Se apuesta también por el autoconsumo. Todo esto acompañado de investigación en el sector del almacenamiento.

No solo se adoptaran medidas para dejar de consumir combustibles fósiles, cerrando progresivamente las centrales de carbón y también las nucleares, sino que también se postulan en contra del *fracking*, suspendiendo los permisos en Cantabria, por ejemplo.

Además de la generación y distribución de la energía, se trata también el tema de la movilidad apostando por las bicicletas como medio de transporte y se garantiza el acceso al transporte público a las personas en riesgo de pobreza. Una propuesta entre muchas sobre la divulgación científica es el acceso gratuito, durante un día al mes, y accesible a los museos así como puertas abiertas a las universidades. Sobresale la Estrategia Integral de Participación y Educación Ambiental para hacer partícipe a la ciudadanía de los aspectos ambientales.

Todas estas propuestas van acompañadas de unas medidas de fiscalidad en pro de las renovables, tanto en las emisiones del CO₂ como en el transporte y la generación de energía. Aplicarán el principio de quien contamina paga para financiar la reparación del medio natural. Para proteger el medio marino y los montes se estimularán las renovables marinas y modificarán la Ley de Costas y la Ley de Montes para mantener un mundo rural vivo y sostenible.

Dentro del ámbito municipal apuestan por unas ciudades sostenibles respetando las zonas verdes y evitando su urbanización. Respecto a la gestión de residuos su punto 286 del programa habla de desarrollar la responsabilidad ampliada del productor y potenciarán los principios de precaución y prevención. Pretenden reducir el uso de recursos naturales implementando una economía circular luchando contra la obsolescencia, promoviendo el ecodiseño, la separación selectiva de materia orgánica para el compostaje, etc. Fomentaran el mercado de segunda mano de todos los productos como voluminosos y AEE. Se redefinirá la función de los Puntos Limpios fijos y móviles para mejorar la calidad y cantidad de recogida. Finalmente, pretenden duplicar el reciclado en 10 años.

Finalmente, planean desarrollar un plan de sostenibilidad para el turismo y los procesos productivos en el transporte de suministros, embalajes y reciclaje. (51)

PSOE (52): El Partido Socialista Obrero Español es un partido que se define de izquierdas. Sus propuestas vienen divididas en 7 grupos, una de ellas titulada *La España de la transición ecológica*.

En el primer punto de este apartado apuestan por las renovables con un objetivo definido: en 2030 el 74% de la electricidad será renovable. Esta transición energética fomenta las renovables, el autoconsumo con un Green New Deal, tal y como propuso Unidas Podemos en alguna entrevista (53).

Su propuesta para combatir el cambio climático también pasa por la movilidad sostenible (automoción) y la promoción del transporte público. El punto 80 define el objetivo Residuo Cero con una estrategia de economía circular para usar más eficientemente los recursos y reducir la

contaminación, prestando especial atención al uso del plástico. Se aprobará una estrategia de Turismo Sostenible 2030 para regular una política más justa con la participación de las Comunidades Autónomas.

Dentro del apartado *La España competitiva y de las oportunidades* se habla del medio rural y de la preservación de la biodiversidad. Cabe destacar que el programa electoral de las elecciones de 2016 fue mucho más extenso con un total de 387 páginas y no solamente 110 escuetas propuestas.

PP (54): El Partido Popular es el partido, de derechas, que ha estado gobernando España durante los últimos años antes de la moción de censura. Su programa electoral, conjuntos para las elecciones generales, autonómicas y municipales se estructura en distintos bloques. La parte de medio ambiente se sitúa en el sexto apartado. Seguidamente se resumirán algunos puntos sobre la economía y el medio ambiente.

Sobre las energías renovables se habla de establecer un mix energético durante 40 años aprovechando las renovables con otras tecnologías, por tanto no se nombra la posibilidad de apartarse de las energías fósiles. Aun así, apuestan por las tecnologías que reduzcan emisiones al menor coste posible para cumplir con los objetivos del 2030, impulsando la transición a una economía verde. Por otro lado, financiarán las instalaciones de recarga y la compra de vehículos eléctricos, pero lo que por un lado dan, por otro lo quitan, ya que no prohibirán los vehículos de combustión dificultando seguir el ritmo de descarbonización a los países europeos.

Incoherentemente, en el apartado de su programa que se supone que debe ayudar a paliar los efectos del cambio climático, propone ayudar a la industria para *“compensar los efectos de las políticas medioambientales y energéticas”* y se intentará cambiarlas en Europa. Se aprobará un plan nacional de Energía y Clima para alcanzar los objetivos europeos, contradiciéndose con los otros puntos.

Respecto a los residuos y la economía circular, tiene muchos puntos que tratan de este tema: fomentarán la economía circular y otras medidas en torno a los objetivos de la Política Medioambiental. Proponen también llevar la recogida separada en fracciones allí donde aún se recogen juntamente distintos flujos de residuos, haciendo hincapié en el paso de la segregación en origen. Respecto al tratamiento de los residuos se toman buenas acciones como la eliminación de los vertederos habiendo de valorizar los residuos. Sobre las medidas fiscales sobre las emisiones de gases de efecto invernadero se comentan las medidas a vehículos pero no a industrias.

Es cierto que se menciona el turismo repetidas veces en el programa pero ninguna medida a favor del turismo sostenible controlando los residuos y como tratan a los ecosistemas los turistas.

Nombran a las ciudades e islas inteligentes que serán modelos de ciudades sostenibles, y también se propone expandir modelos con más fracciones. El transporte público contaminante será sustituido por otros de cero emisiones, pero no se habla de una regulación en su precio.

En el tema energético, no se habla de los diferentes tipos de plantas, ni se habla de qué pasará con las nucleares al fin de su ciclo de vida ni de centrales de cogeneración, como si hacen otros partidos. Y ni se menciona la práctica del *fracking*.

Sin embargo, hay que destacar el gran número de propuestas positivas respecto al medio ambiente que propone el Partido Popular en comparación con el partido que comparte espectro político.




Cs (55): Ciudadanos es el partido, de los cinco más grandes, que más tarde ha publicado su programa pudiendo plasmar buenas ideas y coger alguna de otros partidos. Se pretende defender la biodiversidad y los ecosistemas protegidos tanto marinos como rurales. Además, se nombra la reforestación de espacios. También coincide con otros partidos en una transición hacia las renovables para el futuro. Respecto a la eficiencia energética se propone la rehabilitación de las viviendas para ese fin. Sobre las emisiones de gases de efecto invernadero solamente se nombran dos veces en su programa en temas de transporte promoviendo vehículos con menos emisiones y con costes de compensación sobre las emisiones en la generación de energía.

Respecto a los residuos se postulan a favor de una ley de economía circular para reducir los residuos que acaban en vertedero, algunas de las medidas serían implementar una recogida selectiva de los residuos domésticos, reducir los desperdicios alimentarios, aunque no especifica cómo y prohibiendo los productos de plástico de un solo uso, aunque, hipócritamente, su propaganda electoral está envuelta de plástico de un solo uso. (56) Por tanto, se puede pensar que esta medida y alguna otra es más de palabra que no tomando medidas reales y acciones efectivas.

Sobre el tema de la generación de la energía no habla de ningún tipo específico ni renovable ni nuclear, aunque sí que plantean un modelo energético renovable para el 2050. Este modelo energético no contempla el autoconsumo ni el uso de baterías y sistemas de almacenamiento. Por último, no se muestran a favor de prohibir el *fracking* ni de que aquellas empresas que contaminen más paguen más.

Tabla 8. Comparación programas electorales

PROPUESTA	VOX	PSOE	PP	Cs
Apoyo al autoconsumo	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	Lo propone total o parcialmente	No lo propone
Apuesta por las renovables y Administración Pública 100% renovable	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	No lo propone	Lo propone total o parcialmente
I+D+i en almacenamiento y aprovechamiento de renovables	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	No lo propone	Lo propone total o parcialmente
Reducción de emisiones de CO2	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	No lo menciona, pero anteriormente sí que lo propuso.	Lo propone total o parcialmente
Regulación de tarifas del transporte público	Lo propone total o parcialmente	Lo propone total o parcialmente	No lo propone	Lo propone total o parcialmente
Promoción de movilidad urbana sostenible	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	Lo propone total o parcialmente	Lo propone total o parcialmente
Divulgación científica	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	No lo propone	No lo propone
Fiscalidad pro renovables	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	No lo propone	No lo propone
Quien contamina paga	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	No lo propone	No lo propone
Prohibición del fracking	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	No lo menciona, pero anteriormente sí que lo propuso.	No lo propone
Protección medio marino y montes	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	No lo menciona, pero anteriormente sí que lo propuso.	Lo propone total o parcialmente
Ciudades sostenibles	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	No lo propone	No lo propone
Proteger y recuperar la biodiversidad	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	Lo propone total o parcialmente	Lo propone total o parcialmente
Ley de Cambio Climático o similar	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	Lo propone total o parcialmente	Lo propone total o parcialmente
Objetivo Residuo CERO mediante economía circular	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	Lo propone total o parcialmente	Lo propone total o parcialmente
Medio ambiente como derecho fundamental (artículo 45)	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	No lo propone	No lo propone
Turismo sostenible	No lo propone	Lo propone total o parcialmente	Lo propone total o parcialmente	Lo propone total o parcialmente

	No lo propone
	Lo propone total o parcialmente
	No lo menciona, pero anteriormente sí que lo propuso.

El resto de partidos no se explican en este apartado porque o no tienen, ni los sondeos le dan, escaños o bien son partidos que solamente se presentan en contadas comunidades. Algunos de estos han propuesto un sistema de depósito, devolución y retorno de envases como se hace en otros países como Dinamarca.

Este apartado buscaba concienciar, de alguna manera, sobre el voto útil medioambiental. Hay muchos factores que decantan el voto para un partido u otro, como pueden ser la educación, la sanidad, las pensiones, la creación de empleo, pero si se fija como único criterio el medioambiental,

el voto debería ser para Unidas Podemos gracias a las propuestas de la coalición de Equo. También se recomienda al lector usar la herramienta de Radio Televisión Española donde se pueden comparar distintos bloques de los programas de los distintos partidos políticos aunque en una versión más escueta. (57)

Después de redactar este apartado se ha publicado una valoración de los programas electorales hecha por la organización Greenpeace. Se comentará brevemente y se comparará con la expuesta en la tabla 8. La valoración es la siguiente:

Tabla 9. Comparación de los programas electorales GreenPeace. (58)



Algunos problemas de esta valoración, pese a que se recomienda leerla para tener otros puntos de vista, son que las valoraciones se basan en cinco niveles, dos de los cuales son “va en buen camino” y “puede mejorar bastante”, estas medidas tan vagas en exactitud pueden confundir.

Otro error es el análisis inexistente de Unidas Podemos, no se ha valorado el programa como coalición sino solamente del partido de Podemos. Los puntos analizados han sido partir de 69 propuestas que deberían ser incluidas por los partidos políticos según la propia organización Greenpeace (58). Las medidas tratan temas muy diversos que quizá los partidos no piensen en ellos, es otra vía de hacer presión en la política, haciendo publicaciones de este calibre quizá hace abrir los ojos a varios votantes o a los propios partidos.

En comparación con la tabla 8, la tabla 9 valora a los mismos partidos con el mismo criterio: que sean partidos de ámbito estatal y que vayan a obtener representación parlamentaria. VOX también acaba

con la peor valoración, los otros partidos de derechas se encuentran más o menos en un estado de empate, si se considera que no mencionar es igual que no cumplir, que de hecho al no mencionar es imposible ir por el buen camino. Finalmente, las izquierdas están en mejor posición con una variación respecto a la tabla 8: PSOE mejora respecto a Podemos debido, quizá, en parte a que se ha analizado el programa de Podemos sin tener en cuenta la coalición.

Finalmente, se debe mencionar que comparaciones entre unos programas electorales y otros hay unos cuantos de otras asociaciones, como *Fridays for future* (59) y particulares como *Youtubers* que se dedican a la divulgación científica y medio ambiental, ambos dirigiéndose a un público distinto. Cada cual elige sus propios criterios y formato para presentar los puntos, pero el fin es el mismo: generar una conciencia en el voto y poner al medio ambiente en la agenda política.

Respecto a las comparaciones de los partidos políticos se puede ver que independientemente de los criterios y valoraciones hechas, las derechas no tienen tanta conciencia medioambiental. Es cierto que quizá no se cumpla lo que hay en los programas electorales, pero menos probable es que se cumpla lo que no hay en el programa, además se puede ver qué partido tiene, al menos, en su agenda política aspectos como el medio ambiente.

4. Problema de sistema

Previamente, en el anterior apartado, se ha mostrado la actuación política y la generación de residuos a distintos niveles y cómo estos afectan globalmente al medioambiente. Los residuos de los que trata el trabajo son el resultado de todo un proceso de producción fallido. En vista de lo expuesto en el capítulo se ve como el principal problema viene de la raíz de la cultura del “usar y tirar”, de hecho, los residuos no dejan de ser objetos que ya hemos usado, esto se relaciona a una falta de concienciación que a su vez va de la mano de una permisividad política. Hay que cuestionarse sobre quién o qué implanta esa cultura de usar y tirar y quién lo permite. Por tanto, la raíz del problema es política y del sistema.

4.1. Mal diseño

En la línea de la generación de residuos, una batalla importante se libra en el diseño de los bienes de consumo. El diseño actual, pese a que la tendencia está cambiando, no tiene en cuenta las consecuencias y efectos medioambientales que la extracción, producción, empaquetado, logística, durabilidad y tratamiento pueden generar. Si fuera así, los objetos no serían residuos, sino que se reutilizarían o reciclarían con facilidad. Un mal diseño es el punto de partida para que los objetos se conviertan en residuos sin necesidad de serlo.

En este campo se deben promover medidas políticas y fiscales para cambiar el modelo de diseño actual, sobre todo en el ámbito del sobre empaquetamiento de productos que suelen ser excesivos, la mayoría de plástico. Unas medidas que ataquen a la complejidad del diseño que permitan reciclar o separar las distintas partes de los objetos están fuera del alcance municipal y serían competencia de otros actores políticos por eso no se plantearán posibles nuevas medidas en el siguiente capítulo.

4.2. Demasiados plásticos y microplásticos

Este apartado se centrará en un problema del cual se va cogiendo más conciencia a medida que nuevos datos salen a la luz. Sobre este tema tratan distintos documentales e informes, así como propuestas políticas pudiendo dar lugar a un proyecto entero si se ampliara de tal manera, por eso se intentará tratar de manera sencilla y no extensiva.

Los residuos plásticos son realmente preocupantes medioambientalmente hablando debido a su larga duración ya que no son degradables. Se estima que desde su invención se han generado 8.300 millones de toneladas lo que equivaldría a casi un millón de torres Eiffel. De estos plásticos generados

a nivel global, solamente se ha reciclado el 9%, el 12% ha sido incinerado y la vasta mayoría, un 79%, ha sido acumulado en vertederos o en el ecosistema natural (60). Las regiones que más reciclan, pese a la falta y límite de datos, son Europa y China con un 30% y un 25% respectivamente, aunque la tasa de incineración va en aumento.

Las proyecciones futuras muestran un aumento del residuo de plástico generado, del cual se preferirá aplicar tratamientos como el de depósito en vertederos o incinerar antes que el reciclarlo. Con este escenario futuro, se estima que en 2050 pueda haber más plásticos que peces en el mar si se sigue al mismo ritmo. El plástico es el residuo más abundante en la naturaleza y en mar abierto, fondo marino y playas en el Mediterráneo, uno de los mares más contaminados en gran medida por el número de turistas que disparan la generación de basura. Los países principales que llevan basura al mar son España y Turquía, seguidos de Italia, Francia y Egipto. Es preciso tener esto en mente en este Trabajo de Fin de Grado debido a que Mataró es una ciudad costera mediterránea, la cual puede ayudar a intentar resolver o empeorar el problema.

Los microplásticos, por otra parte, son partículas de plástico diminutas, de menos de 5mm. Estos se encuentran mayoritariamente en el mar aunque diversos estudios han encontrado plásticos en el medio marino, en agua potable, en la sal, en peces, e incluso en excrementos y orina humana, inclusive en los rincones de los Pirineos a niveles de concentración de los que se encuentran en la ciudad de París. Muchos de estos microplásticos provienen de piezas de plásticos más grandes expuestas a procesos de fotodegradación que pasan en la naturaleza por la luz ultravioleta.

El problema de los plásticos y los microplásticos es, en parte, su creciente consumo siendo usados durante poco tiempo, su mala gestión y su durabilidad en entornos naturales, todo esto partiendo del diseño erróneo de los empaquetados al elegir dicho material.

4.3. Sobre el *greenwashing*

Dentro del sistema existe otra arma de alienación llamada *greenwashing*, una excusa para no tomar medidas y seguir haciendo lo mismo, medioambientalmente hablando. La traducción podría asemejarse a un lavado de imagen verde de alguna empresa promoviendo que sus productos, objetivos, políticas o procesos son respetuosos con el medio ambiente, cuando en realidad no es así. Esta práctica puede ser aplicada por empresas de distintos sectores desde el petrolero y automovilístico hasta productos de limpieza e higiene personal pasando por productos cárnicos y ha acabado siendo otra forma de publicitarse.

Esta práctica es negativa por muchas razones, pero mirando a las raíces del problema, genera en el consumidor un deseo de comprar productos que, en esencia, no son realmente verdes. El consumismo explotado, por mucho que se trate de un producto que sea verde, no es verde.

Este tipo de campañas deben ser señaladas y sacadas a la luz, no para hacer boicot a las empresas, que también puede ser una medida efectiva, sino para que inviertan en tecnología realmente verde todo lo que gastan en publicidad verde.

Un claro ejemplo de este lavado son los productos bio y ecológicos que actualmente aparecen por doquier. Sinceramente, se debe plantear la pregunta ¿qué tiene de ecológico un coco que venga de Nueva Zelanda y esté envuelto en plástico? Podría ser que su producción sea con menos pesticidas o insecticidas o con un regadío más eficiente, pero su transporte y la producción y gestión del embalaje también pasan factura al medio ambiente.

4.4. Economía lineal y sistema capitalista

El actual sistema de producción es un sistema económico lineal y se basa en unas etapas de extracción de materias primas, el procesamiento de estas, la fabricación de piezas y su ensamblaje en forma de producto, su uso y finalmente, una vez convertido en residuo, el tratamiento de este. Estas etapas se podrían agrupar en tres grandes bloques: producir, consumir y tirar. Se le nombra lineal por seguir una secuencia temporal entre etapa y etapa sin retornos. En todas estas fases, se han producido residuos durante sus procesos además de la emisión de contaminantes, también se debe nombrar las grandes cantidades de energía y agua que se han consumido en estos procesos, que no sean de origen renovable. Además, no solo se tiene que tener en cuenta los productos que se producen, también se deben tener en cuenta los envases y los embalajes de estos, los cuales también tienen efectos negativos en para el planeta en todas sus etapas. (61)



Ilustración 4. Esquema economía lineal. Fuente: (62)

La ilustración 4 representa el modelo económico y productivo capitalista actual, como se ha dicho, es abierto, los extremos no se tocan y no habría ningún problema con ello si los recursos fueran infinitos, pero no lo son: actualmente, se necesitan unas 1,7 tierras para satisfacer la demanda de

recursos mundial, obviamente este número es una media de todos los países, unos necesitan más que otros. De hecho, también se puede calcular la demanda individual de recursos medido en tierras. (63) Por tanto, se puede asegurar que este sistema tiene un pensamiento de oferta constante de recursos haciendo uso ilimitado de ellos, un pensamiento equivoco e ilógico.

De hecho, aquí juegan un papel muy importante las empresas. Ahora, la mayoría apuestan por la economía circular y están a favor de salvar el planeta, pues bien, tiene más de intención que de acción, como un acto de *greenwashing*, ya que, por ejemplo, solamente 100 empresas son las responsables del 71% de las emisiones de gases de efecto invernadero que se han enviado a la atmosfera desde 1988. Y más de la mitad de las emisiones se puede reducir a 25 empresas y entidades estatales. A todo esto, se debe también añadir que la tendencia es la del aumento de emisiones a lo largo de los años. (64) (65)



Ilustración 5. Mapa cien compañías más contaminantes. (66)

El mapa de la ilustración 5 representa las cien compañías más contaminantes del mundo y sus directivos. Puede destacarse como África y Sudamérica empequeñecen mientras que otros países como Estados Unidos, China, Alemania y Japón aumentan su tamaño. Este mapa ha estado realizado a partir del Carbon Majors Report (65) con la lista Forbes de más riqueza y The Carbon Map (67).

La ilustración número 5 no pretende desprestigiar las acciones de los individuos o los efectos de estas, simplemente, busca preguntarse cuán positivo puede ser, por ejemplo no usar coche y coger el transporte público frente a estos gigantes de emisiones, más bien, las acciones individuales no tienen un gran efecto positivo sobre el clima.

Sumándose a la ilustración 5 y corroborándola, se encuentra la ilustración 6, que refleja las emisiones que se emiten según el nivel de riqueza que se tiene. Tal y como pasa con los países y la generación de residuos visto en el gráfico 1, cuanta más riqueza y comodidad, más consumo de recursos y emisiones.

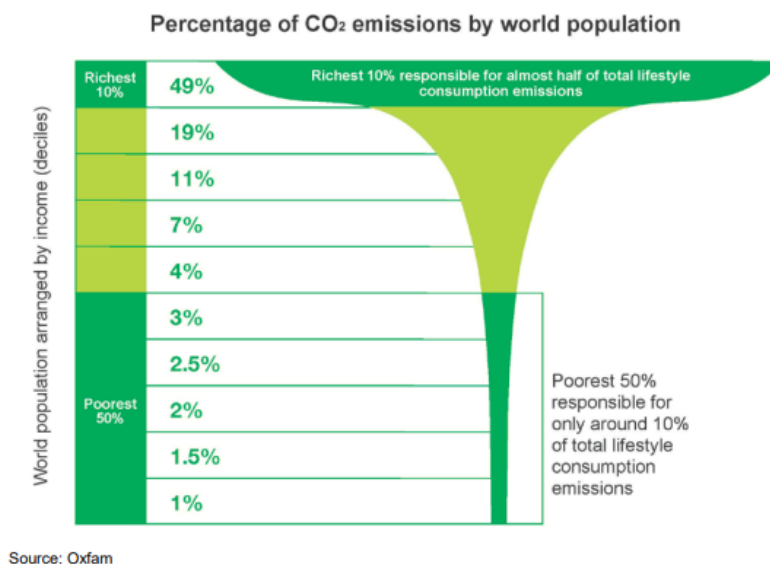


Ilustración 6. Ingresos por deciles y emisiones de su consumo. Fuente: (68)

Por lo que a la generación de residuos respecta, las empresas también son las principales responsables, de hecho, son ellas las que fabrican los productos difíciles de reciclar/reusar siendo estos de usos limitados o de un solo uso. Respecto a la generación de plástico, las empresas también se encuentran en la parte alta de la pirámide de responsabilidad. Empresas como CocaCola, PepsiCo y Nestlé se encuentran entre las más contaminantes de plástico en los diferentes ecosistemas basado en limpiezas hechas por distintas asociaciones (69) . Es cierto que dicen tener la intención de aplicar medidas para que sus productos sean a partir de material reciclado para el futuro pero su proceso de fabricación tampoco es limpio. Se puede asegurar que estas empresas son responsables de la contaminación de plásticos y de la atmósfera así como de ecosistemas al acabar su vida útil y durante el proceso de fabricación del envase y del producto. (70) No sería sensato, por tanto, justificar que estas empresas fabrican este tipo de productos, simplemente porque la gente los compra. Antiguamente, los envases de vidrio retornables también se compraban y no por ello se dejó de envasar de esa manera.

Por otro lado, curiosamente, estas empresas junto con otras también productoras de muchos envases son las principales accionistas de Ecoembes®, organización ecologista “sin ánimo de lucro”, aunque con una cifra de negocio de 494,1 millones de euros, dedicada al reciclaje del contenedor amarillo y azul. Esta organización, la cual ostenta el monopolio de los envases que se introducen en el

mercado español y por lo que recibe dinero, es el actor principal del Sistema Integrado de Gestión (SIG) de estos residuos.

Que la mayoría de la población realice, de forma individual, actos a favor del clima o lleve un comportamiento medioambientalmente respetuoso tendrá un impacto bajo pese a las buenas intenciones. Debido a lo que se muestra en la ilustración 6: una persona de bajos ingresos no incide tanto en el medio ambiente como una persona rica, negativamente hablando.

Estas emisiones y consumos de recursos muestran que el capitalismo y el cambio climático y la degradación de los ecosistemas tienen una relación directa. Aquello que no genera beneficio económico no es de interés. Se malgastan y desperdician recursos naturales, dinero, etc. si no, ¿cómo se explica el creciente desperdicio de comida en perfecto estado cuando hay personas que pasan hambre? La cuestión está en por qué se sigue produciendo de esta manera, la solución: la comodidad y el beneficio económico. Es decir, la manera de producir vigente se basa en las ganancias en vez de en la sostenibilidad, por tanto la culpa de la mayoría de problemas ambientales es del capitalismo. Focalizando de nuevo en el tema de los residuos, un modelo económico distinto como puede el sistema socialista soviético también se basaba en una economía lineal produciendo, consumiendo y gastando aunque, a decir verdad, con objetos más duraderos y usando mejor los recursos al alcance, como se verá más adelante. Por tanto, se puede asegurar que el problema de la generación de residuos viene de la mano del malgasto y del sistema de producción actual.

Esta economía lineal ha generado que el mercado use algunas técnicas, además del *greenwashing*, para hacer obsoletos los objetos y que se tengan que consumir nuevos. Estas acciones acarrearán mayores problemas como que los productos no estén diseñados para ser reciclados o que de este se obtengan materiales de calidad inferior (*downcycling*).

Principalmente, la causante de esta generación viene a ser una mezcla de la cultura de la inmediatez y del uso rápido de las cosas, el querer renovar los productos a la mínima de la mano de las obsolescencias, la falta de consciencia, etc. Esta cultura de mercado en el sistema de producción lineal va acompañada de los diferentes tipos de obsolescencia: la tecnológica, la percibida o de moda y la más conocida, la programada.

4.4.1. Obsolescencia tecnológica

De las tres obsolescencias mencionadas, esta es la única que tiene sentido que ocurra. Corresponde a la más pura definición de obsolescencia: que algo quede obsoleto, sobrepasado por el mero hecho del avance tecnológico. La obsolescencia tecnológica se puede ver a lo largo de la historia, desde carruajes sobrepasados por coches a máquinas de escribir que se dejan de usar por ordenadores.

No se debe confundir con el hecho de las mejoras tecnológicas parciales como puede ser la mejora de un procesador, de una cámara más nueva o que todo el modelo sea mejor a nivel global, ese tipo de obsolescencia es la percibida.

4.4.2. Obsolescencia percibida

Este tipo de obsolescencia puede ser la más peligrosa debido a su amplio campo de afectación e influencia. Afectación porque puede afectar a cualquier tipo de producto o servicio e influencia porque su capacidad de influir se expande a cualquier tipo de nicho, da igual la edad.

Especialmente, y de manera desapercibida, afecta sobre todo al campo de la moda. Actualmente se vive en un continuo cambio de tendencias. Conocido con el término *Fast Fashion*, la tendencia de usar y tirar hace que la industria de la moda sea la segunda industria que más agua usa siendo, también, la responsable del 20% del agua residual mundial (71). Además, desde los procesos de extracción iniciales hasta el postconsumo se emiten el 10% de las emisiones globales de CO₂, además del uso de pesticidas e insecticidas en la materia prima. Como resultado de esta influencia, de las 80 billones de prendas que se producen al año, el 40% de las compradas no se llegan a estrenar y el 85% de ellas acaba en vertederos, por eso la ONU clasifica esta industria de emergencia medioambiental (72). (73)

En el caso de España, cada persona consume, de media, 34 prendas al año desechando entre 12 y 14 kilos. La escasa calidad de las prendas, causadas por la obsolescencia programada, produce un aumento del consumo y en la generación de residuos textiles sin que se recojan selectivamente la mayoría de ellos: actualmente más de 300 millones de kilos de ropa van directamente a vertederos, y el compromiso de España con la UE para 2020 es recuperar 490 mil millones de kilos (74). Esta situación puede ser chocante, pero no debería extrañar cuando España es el líder mundial en empresas de *fast-fashion*. A fin de paliar esta situación, en Cataluña, la segunda comunidad autónoma que más exporta esta ropa vieja, después de la Comunidad Valenciana, se recogen selectivamente unas 7.853 toneladas de residuos textiles gracias a entidades de inserción social. El objetivo del tratamiento de residuos es evitar que acaben en vertederos y darles una segunda vida como recursos. En este caso, de los residuos textiles recogidos un 10% se vende, el 40% se recicla transformándolo en materia prima, un 5% va a vertedero y un 45% se exporta, principalmente a Togo (5,7 mil millones kg) y a India (4,1 mil millones kg), donde seguramente también acaba en vertederos como es el caso del residuo electrónico. (75)

Inconscientemente, ya estábamos acostumbrados a las dos temporadas, la de invierno y la de verano, pero actualmente con el consumo rápido y masivo, la ropa va de las pasarelas a las tiendas en cuestión de semanas dando lugar a 52 *minitemporadas*. A la ropa que se lanza por vieja o por no estar a la moda hay que sumar los efectos de la mala calidad de las prendas de usar y tirar. Estas al

lavarse desprenden microfibras que acaban en el sistema de agua llegando al ecosistema marino y entrando en la cadena alimenticia.

En este aspecto juega un papel muy importante la publicidad y la presión social. Pensar que algún objeto que aún tiene vida útil por delante o que funciona debe ser cambiado por otro simplemente porque es más nuevo, por un cambio de color o un diseño diferente es insostenible y una irresponsabilidad por parte de todos los actores, sobre todo las empresas.

Es cierto que algunas de estas marcas hacen recogida de ropa para reciclar materiales, además de firmar pactos simbólicos por parte de diferentes marcas para “reducir su impacto medioambiental”, estas acciones son actos de marketing y de *greenwashing* en toda regla para buscar unas materias primas baratas y una publicidad de cara a la galería, ya que siguen promoviendo este mercado del consumo rápido perjudicando al medioambiente por el beneficio propio. (76) (77)

Esta obsolescencia de influencia afecta a todo tipo de sectores: automovilístico, tecnológico, experiencias. Otro factor que entraría en este apartado son las estrategias de marketing, bombardeando la idea de que la felicidad se consigue consumiendo, dando lugar a más residuos.

4.4.3. Obsolescencia programada

Este apartado intentará ser más escueto de lo que llegaría a ser si se comentasen y analizasen todos los productos que han sufrido la obsolescencia programada a lo largo de la historia, ya que todo producto puede ser víctima de esta. Esta herramienta del sistema capitalista llegó, originariamente, con las bombillas en Estados Unidos limitando su tiempo de uso a 1.000 horas (78), y no solo se limita a productos eléctricos o electrónicos, sino que si los productos se hacen más débiles se rompen antes, como pasó con las medias de nailon, que pasaron de ser irrompibles a un producto de calidad inferior para que no durará tanto, para convertirlas en un producto de consumo constante para el beneficio de los fabricantes.

Sin entrar en detalle de los múltiples objetos que han sufrido cambios a peor a lo largo de la historia, se define qué es la obsolescencia programada y qué efectos tiene en el sistema de producción. Una posible definición sería la programación del fin de la vida útil, antes de lo que debería, de un producto después de un tiempo o de unos usos, calculado previamente en la fase de diseño, para que haya que comprar uno nuevo que lo sustituya.

Esta obsolescencia es la más común de las tres y la más sufrida especialmente por los productos electrónicos que generan un gran problema en materia de residuos electrónicos. Debido a las averías provocadas, la vida útil de estos aparatos se va reduciendo cada día más, acortándose un año durante el período entre 2004-2012. (79) Un sinsentido con el avance de las tecnologías y los procesos de fabricación. El cambiar los aparatos por otros completamente nuevos se ve

especialmente en los móviles y los ordenadores: el tiempo medio de mantenerse con el mismo móvil es de 14 meses, en contraste con la duración de unos tres años que se recomienda. (80) Sin embargo, con una visión más ecológica, la Agencia Alemana del Medio Ambiente afirma que para compensar las emisiones de gases de efecto invernadero en todos los procesos de fabricación de los ordenadores haría falta que se usaran entre 33 y 89 años. (81)

Estos deshechos precoces dan lugar a una cantidad de residuos electrónicos global de 44,7 millones de toneladas en 2016, lo que viene a ser unos 6,1kg por habitante del planeta. Esta tendencia va en aumento debido al mal uso de los aparatos: en 2014 la generación era de 5,8kg por habitante y se espera una generación de 6,8 kg por habitante y que siga esta línea ya que cada año se consumen más aparatos electrónicos. (82) No solo se debe tener en cuenta la producción en tamaño, sino la gestión y el tratamiento pobre que se da, ya que solamente el 20% es tratado con reciclado, el resto acaba en vertederos. Ese 80% restante acaba en vertederos de países en vías de desarrollo como Ghana o Nigeria, donde se queman y se sacan materias primas, sin condiciones sanitarias o medioambientales, para después venderlas. (83) Esta quema produce un humo que causa enfermedades respiratorias y contaminando las aguas, agravando aún más el problema. El destino por parte de Europa de más de 350.000 toneladas de RAEE no fue su reciclaje, sino su envío a países del tercer mundo como se ha comentado. Los que son tratados dentro de España, recorren una media de 4.127 km, emitiendo gases de efecto invernadero solamente en el transporte. (84)

Principalmente, esta obsolescencia existe para, como las otras, generar una necesidad de comprar, de seguir consumiendo, ya que normalmente viene acarreado la imposibilidad de reparación. De esa manera, se siguen extrayendo materias primas, con el mismo proceso de fabricación y las mismas emisiones.

Sin embargo, con los avances tecnológicos actuales se podría hacer que los electrodomésticos durasen mucho más, de hecho, durante la economía socialista de la República Democrática Alemana los electrodomésticos ya funcionaban durante 25 años. Es bastante conocido el caso de las bombillas y se puede ver la diferencia entre el modelo de producción capitalista y el socialista, pese a ser ambos sistemas de producción lineales, unos limitan su funcionamiento a 1.000 horas mientras que los otros ahorran materias primas y recursos. En 1981, se fabricó una bombilla de larga duración, ahorrando así recursos como el tungsteno, evitando su extracción y emisiones durante la fabricación de estas bombillas además de los residuos posteriores y su gestión. (85)

Es más, se puede comprobar que la economía socialista, tanto de la URSS como de la RDA, no veían necesario la obsolescencia para que su economía pudiera crecer. Y si hace años ya había empresas como Narva que presentaban bombillas o electrodomésticos de larga duración y coches soviéticos que aún en 2015 siguen funcionando, ¿por qué ahora con los avances tecnológicos no se produce de una manera más eficiente? (86)

4.5. Falta de conciencia

Otro gran problema es el que supone la falta de conciencia. Hasta ahora se han mencionado los problemas políticos y del propio sistema de producción, pero falta un actor por mencionar: los consumidores y usuarios. La gente de a pie tiene el poder de la demanda dentro del sistema, aunque sea de impactos bajos, se han visto cambios y nuevos productos han aparecido: productos veganos, productos sin grasas, sin azúcares, sin aceite de palma, además de los muchos nuevos productos que generan menos residuos a lo largo y al final de la vida útil, como cepillos compostables en vez de estar hecho de distintos plásticos. Si estos nichos han demostrado que se pueden crear nuevos productos y las empresas tienen el poder de investigar para ello, se puede usar esa arma para castigar y compensar a las empresas.

Sería bueno analizar el poder que tienen las campañas en los consumidores y cuáles dan lugar a una mejora y cuáles han sido una mera anécdota, por ejemplo en el famoso anuncio de la Generalitat de “envàs on vas”, del cual se recuerda más la forma que el fondo. Esto sumado a las condiciones de vida e ingresos, daría lugar a un estudio sociológico de gran interés.

Otras declaraciones que no ayudan en absoluto al medioambiente son las de los dirigentes políticos, no solo que no sumen sino que resten, como por ejemplo Estados Unidos saliendo del Acuerdo de París y su negativa al cambio climático. Es por eso que, de nuevo, el voto tiene un gran poder en las decisiones del país y sus legislaciones, juntamente a su impacto mundial.

Pese a no tratarse de un proyecto sociológico, se podría analizar la comodidad de las personas en el ámbito del reciclaje y la inacción, como muestran algunos estudios previamente mencionado. También hay ciertos mitos que deben ser combatidos por parte de las entidades locales, como el pensamiento de que todo acaba mezclado o el dicho “yo ya reciclo”, cuando como mucho se estará separando pero no reciclando propiamente. Es una prioridad por parte de todos cambiar este paradigma y convencer a los escépticos de la situación actual. No sirve de nada llenar una sala con 1000 personas que ya están tomando acciones y trabajando por un futuro más sostenible, más allá de la divulgación científica, si no se amplía la base: es preferible convencer a 100 personas de que realicen cambios.

Por supuesto, seguirán existiendo los que digan “yo no reciclo”, pero eso es inevitable y responderá siempre a otra causa. Esa sociedad que nos está tocando vivir resulta bastante imperfecta, y muchos se han acomodado en la imperfección. Mientras tanto, la inmensa mayoría de la infantería social estamos por la labor de mejorarla: por ejemplo, practicando la separación selectiva de residuos.

Sin embargo, aun tomado plena conciencia, cambiar los hábitos y comportamientos personales no afecta al verdadero origen del problema, solamente lo intenta parchear. Se ha hablado de la

publicidad como arma de doble filo y en este campo entran en juego los medios de comunicación y campañas medioambientales. La manera de llegar a la conciencia de las masas es a través de ellos.

4.6. Campañas y eventos

Se ha visto como la publicidad juega un papel muy importante en la generación de residuos. La economía lineal capitalista usa diferentes estrategias para promover el consumo aunque no sea necesario y blanquea a esos productos que no son limpios ni medioambientalmente sostenibles. La economía lineal actual es un sistema nada sostenible en todas sus etapas, desde la extracción hasta el fin de la vida útil de los productos producidos incluso algunos servicios como restauración, turismo en masa y transportes.

Sin embargo, la publicidad también se puede usar como medio para un fin más justo: campañas y anuncios en pro del medio ambiente y de la reducción de residuos.

Campañas sobre el reciclaje ha habido muchísimas a lo largo de los años, desde los 70 focalizando en los residuos y la contaminación hasta hoy en día, y de distintos tipos así como un efecto mayor o menor sobre los usuarios. Sería interesante conocer qué efectos tuvieron las distintas campañas y de qué manera provocó cambios en las costumbres de los usuarios.

Hay otras maneras de concienciar y convencer a la gente a parte de los medios audiovisuales como carteles o documentales, se habla de acciones, actos, eventos. Estas acciones no solo tienen un impacto medio ambiental, que es una de las principales razones por la cual se hace, sino que también tiene un impacto en las redes sociales hacer campañas más virales de una manera más barata y llegando a un número más amplio de gente. Uno de los eventos que mayor repercusión ha tenido en las redes es el conocido con la etiqueta *#trashchallenge* y es que las redes están llenas de retos que los usuarios siguen y publican con una red de impacto de crecimiento exponencial. Este “reto” también supone una organización espontánea de la ciudadanía con un impacto positivo directo en algún ecosistema natural, ya sea marino, fluvial, un bosque, una montaña, etc.

Otras campañas virales fueron la conocida con la etiqueta *#desnudalafruta* denunciando el uso excesivo de plásticos de un solo uso y la de julio sin plásticos, 30 días sin usar plásticos reduciendo así su generación o el mes entero de intentar no producir residuos (enero). Estos retos pueden crear conciencia pero no dan un resultado apreciable, al menos en el Maresme donde se puede comprobar fácilmente gracias a la herramienta del Consorci per al Tractament de Residus Sòlids Urbans que no tienen ningún efecto.

5. ¿Qué se hace ahora con los residuos?

La definición y regulación de la gestión de los residuos vienen recogidas en la Ley de Residuos y Suelos Contaminados (Ley 22/2011, de 25 julio). Los residuos deben gestionarse de una manera eficiente y esta gestión se compone de la recogida, el transporte y el tratamiento final, así como otras operaciones de mantenimiento.

En este capítulo se presentará la actual gestión de residuos con sus diferentes vertientes estudiando las ventajas e inconvenientes de todos los puntos expuestos. No obstante, pese a situarse fuera de la gestión de los residuos, la prevención es de vital importancia, tal y como muestra cuenta la jerarquía de los residuos recogida en el artículo 8 de dicha ley.



Esta jerarquía está establecida en la normativa vigente y se ve repetida en los diferentes niveles, tanto europeo, como estatal y autonómico. A continuación, se comentarán brevemente los distintos niveles de la jerarquía de residuos.

5.1.1. Prevención

La prevención de residuos es uno de los pilares más importantes, de hacerse correctamente se evitarían todos los siguientes pasos y sus gastos, así como toda la cantidad y gestión de los residuos. Debería funcionar como un cuello de botella dejando pasar lo menos posible a la reutilización y reciclado, y con la acción de estos tres escalones dejar al mínimo los residuos que lleguen a valorización para anular los residuos destinados a la eliminación.

La prevención de residuos recoge las medidas necesarias en las fases de concepción y diseño, producción, distribución y consumo con el fin de reducir la cantidad de residuos alargando su vida útil, su peligrosidad y/o minimizar su impacto sobre el medio ambiente y la salud humana, valorando también las sustancias nocivas en materiales y productos.

Lo que se buscará en la prevención, a nivel municipal, será minimizar la generación de residuos en el origen, ya sean hogares, comercios o zonas públicas. Una buena prevención de residuos conlleva consigo diversos beneficios tanto ambientales como económicos.

Beneficios ambientales:

- Ahorro en recursos naturales: usando los materiales útiles se evita la extracción de materia primera virgen para la fabricación de productos.
- Ahorro de energía: en los procesos de fabricación y distribución y en la gestión de los productos una vez son residuos.
- Disminución de impactos ambientales: se evita el vertido incontrolado en zonas naturales y su contaminación. Además se evitan todas las emisiones durante los procesos de extracción y fabricación con nuevos materiales, menores que las del reciclaje.

Beneficios económicos:

- Ahorro en la gestión: transportando menos residuos, con menos frecuencias y pagando por menos entradas en las plantas de tratamiento.
- Generación de puestos de trabajo verdes directa e indirectamente en el ámbito local.

Cada individuo puede tomar medidas de prevención individual con su consumo: comprando productos con menos embalaje, consumiendo productos de cercana fecha de caducidad... sin embargo quién de verdad tiene el poder de prevenir son las instituciones públicas. Se recomienda al lector volver al apartado del Programa estatal de prevención de residuos y Plan estatal marco de gestión de residuos para revisar las medidas de prevención.

5.1.2. Sistema de fracciones

Según el artículo 21 de la Ley de Residuos y Suelos Contaminados, antes de 2015 se debía aplicar una recogida separada de, al menos, las fracciones siguientes: papel, metales, plásticos y vidrio. Antes de entrar en los diferentes sistemas de recogida de los residuos, se hablará de las diferentes fracciones en las que se dividen los residuos para efectuar de manera más eficiente la recogida y el tratamiento de estos.

Los sistemas de fracciones aportan grandes beneficios, tanto medioambientales como económicos. Una eficiente separación en origen facilita el resto de los procesos de la gestión de residuos. En este apartado se hablará de las diferentes fracciones o flujos de residuos, cuáles son, cómo se gestionan, su prevención, etc.

Las fracciones de residuos generadas, en mayor o menor medida, en el ámbito doméstico con su planificación para su prevención y tratamiento son:

- **Biorresiduos:** son aquellos residuos orgánicos biodegradables. Se pueden dividir en fracción de origen alimentario o fracción vegetal como los residuos provenientes de zonas verdes. Bajo una visión de gestión de residuos se dividen en la fracción orgánica en la cual también caben residuos vegetales de pequeño tamaño, y la poda. La materia orgánica es la predominante en peso dentro del ámbito municipal. Su prevención se basa en fomentar el autocompostaje, tanto individual como colectivo. La FORS se trata mediante procesos biológicos (anaerobios y aerobios). Esta fracción también puede usarse como biomasa combustible produciendo energía, además de producir biogás.
- **Vidrio:** existe una gran variedad de productos con este material aunque los residuos que se tratan en esta fracción doméstica son los envases. Habría dos grandes tipos de residuos en esta fracción, los envases de vidrio reutilizables, los cuales van a una cadena de lavado para posteriormente ser rellenados y los que se depositan en los contenedores o de envases que ya han perdido alguna capacidad. Se clasifican por colores después de separarlo de las tapas o etiquetas para triturarlo antes de fundirlo a altas temperaturas.
- **Papel y cartón:** son aquellos productos fabricados a partir de fibra de celulosa a partir de especies vegetales o recuperada de papel y cartón usados. Este tipo de residuo se puede prevenir usando más los medios digitales y electrónicos y con la reutilización tanto de libros como de papel suelto. Una vez generados estos residuos y gestionados correctamente, después de clasificarlo por tipos, se mezclan con agua en el púlper añadiendo sustancias para eliminar la tinta. Al secar las fibras y pasar por unos rodillos sale la lámina de papel reciclado compactada.
- **Envases ligeros:** son aquellos productos usados para “contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo”. Los envases ligeros son aquellos que tienen una baja relación peso/volumen. La prevención recomendada para este tipo de residuos está solamente centrada en las acciones individuales y hábitos de compra. El contenedor amarillo comprende distintos tipos de residuos envase como los metales, plásticos, tetrabriks, plásticos mezclados y se deben separar en plantas de triaje. Una vez separados, los plásticos se pueden someter a un reciclaje mecánico (trituración y fundición en gránulos) o a un reciclaje químico (hacer volver a los plásticos a sus químicos básicos para repolimerizarse de nuevo). Las latas de aluminio son fácilmente fundibles de nuevo en el ciclo del aluminio virgen.
- **RAEE:** son aparatos eléctricos y electrónicos en desuso o rotos e irreparables que se deben gestionar correctamente debido a la complejidad y posible toxicidad de sus componentes. Para esta fracción existen diversas normativas a distintos niveles por la complejidad de estos productos. El tratamiento que reciben estos residuos son la reutilización mediante la reparación, y en caso de no poder ser reparados, se tiene un tratamiento específico, y como mínimo se retirarán todos los fluidos. En tanto que hay diversos tipos de RAEE, también hay distintas operaciones para su tratamiento recogidas en el Real Decreto 110/2015 y el documento Requisitos técnicos a cumplir por las instalaciones de tratamiento de RAEE.
- **Pilas y baterías:** las pilas y acumuladores se utilizan en juguetes, relojes, teléfonos, mandos y otros productos domésticos. Su contenido de metales pesados son peligrosos para el medioambiente y la salud. Su prevención se basa en la sustitución de estos por acumuladores recargables o alimentaciones solares. Su tratamiento es algo más complejo debido a su alto potencial de contaminación. La separación de las distintas partes y materiales coincide en los diferentes tipos de acumuladores y pilas estándar, así como las

baterías de móviles que son sometidas a distintas etapas de trituración para separar mediante un lavado con agua los distintos materiales y metales.

- Textil y calzado: la ropa, el calzado y el textil se vuelven residuos con el tiempo en cualquier hogar. Su tratamiento más recomendable es la reutilización antes que el reciclaje. La prevención de estos residuos viene directamente reflejado en el consumo, con un consumo responsable y una compra consciente valorando la durabilidad a partir de una calidad adecuada se evitaría la mayoría de residuos. Una vez no se les pueda dar el uso para el que fueron diseñados, estos se pueden reutilizar en su totalidad o alguna parte, finalmente se puede entregar a tiendas de segunda mano. Su tratamiento consiste en una clasificación según calidad para valorar qué salida pueden tener antes de ser incinerados o depositarlos en vertederos.
- Medicamentos: los residuos de medicamentos con origen doméstico son los sobrantes o caducados y sus envases, aunque las cajas de cartón podrían destinarse a la fracción papel y cartón. La generación de estos han ido en aumento constante durante los últimos años. (87) Una medida lógica para la salud y para el medio ambiente es evitar la automedicación. Todos los medicamentos y sus envases deben llevarse a los Puntos SIGRE para su clasificación y tratamiento en la Planta de Tratamiento de Envases y Residuos de Medicamentos de SIGRE en Tudela de Duero. Los materiales reciclables de los envases son entregados a gestores especializados y el de los medicamentos y materiales no reciclables se someten a una valorización energética o la eliminación a partir de vertedero como destino.
- Aceites de cocina: en cualquier cocina, ya sea doméstica o comercial, se generan aceites que son residuos después de su uso. La cantidad de aceite afecta a la cantidad de fritos que se usa en una dieta, con una dieta más equilibrada se reduciría el consumo de aceite aunque el problema principal es la no separación de este una vez se ha utilizado. A partir de estos aceites se pueden hacer biocarburantes, jabones, etc.
- Otros: en esta fracción irían aquellos residuos que no encajan en ninguna otra fracción anteriormente descrita. Esta otra fracción se conoce como fracción resto que la componen los productos sanitarios o de aseo, polvo, bolsas de aspiradora, platos, colillas, ceniza, pañales. Esta fracción al ser tan compleja, normalmente se trata con una incineración para obtener energía o se hace uso de vertedero.

Cada autoridad social puede implementar un sistema de recogida u otro de estas fracciones, así como las medidas fiscales oportunas. Por lo tanto, todos los sistemas de recogida selectiva que se muestran presentan un sistema de recogida por fracciones, que se recogen en la tabla 10. Las diferencias entre el número y tipos de fracciones se pueden ver en los seis tipos de modelos de separación:

- Tipo 1: 5 fracciones. Este modelo es el más habitual, especialmente en Cataluña. Estas cinco fracciones son el FORM, vidrio, papel, envases y resto. A este sistema se le acompaña de un sistema de colores para ayudar en su separación.
- Tipo 2: Húmedo - seco. La separación se realiza, fundamentalmente en fracción orgánica e inorgánica. Las 4 fracciones que se incluyen son FORM, vidrio, papel y fracción de envases y resto conjuntamente (FIRM).

- Tipo 3: Multiproducto. En este modelo se recoge conjuntamente el papel con los envases ligeros. Las otras fracciones siguen individuales: FORM, vidrio, resto y multiproducto.
- Tipo 4: 4 fracciones más poda. Este modelo es uno de los más habituales en zonas rurales. Las fracciones separadas son las de vidrio, papel, envases ligeros, resto (donde se incluye la fracción orgánica) y residuos de jardinería.
- Tipo 5: 4 fracciones. En este modelo el resto y la fracción orgánica se recogen conjuntamente, no se aplica la recogida selectiva de la fracción orgánica, que es una de las más fáciles de detectar y de tratar, también es la más pesada.
- Tipo 6: 3 fracciones. Esta es la que menos fracciones tiene y menos separación se realiza por los generadores. Se recogen en el mismo contenedor el resto, la fracción orgánica y los envases ligeros.

Tabla 10. Modelos de separación de residuos de competencia municipal. (88)

Tipo 1 5 fracciones	Tipo 2 Húmedo - seco	Tipo 3 Multiproducto	Tipo 4 4 fracciones + poda	Tipo 5 4 fracciones	Tipo 6 3 fracciones
Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio	Vidrio
Papel-cartón	Papel-cartón	Papel-cartón + Envases ligeros	Papel-cartón	Papel-cartón	Papel-cartón
Envases ligeros	Resto + Envases ligeros		Envases ligeros	Envases ligeros	-
Resto		Resto	Resto (incluye FO)	Resto (incluye FO)	Resto (incluye FO + envases ligeros)
Fracción orgánica	Fracción orgánica	Fracción orgánica	Residuos de jardinería	-	-

5.2. Sistemas de recogida

Este apartado pretende estudiar el primer punto de la gestión/trazabilidad de estos residuos: la recogida. En la recogida también se contempla la clasificación, es por eso que este debe ser uno de los puntos más importantes por su pronta actuación en la cadena de generación de residuos, cuánto más eficiente sea la clasificación de residuos, más fácil y más barato será su tratamiento.

La recogida de residuos consiste en el acopio de estos añadiendo la clasificación y almacenamiento temporal para transportarlos a donde vayan a ser tratados. Con el objetivo de tener un tratamiento específico para cada tipo de residuo, la recogida se efectúa de manera separada. Este objetivo fue el propuesto para antes de 2015: recoger separadamente papel, metales, plásticos y vidrio. Además, para antes del 31 de diciembre de 2020, se incluye, en la modificación de la Ley 22/2011 (ya en trámite) la obligación de recoger separadamente los biorresiduos para los municipios de más de mil habitantes y antes del 31 de diciembre de 2023 para el resto de municipios.

Esta recogida puede tener distintas clasificaciones según el modelo de carga, que dependerá del sistema de recogida propiamente seleccionado: una recogida manual normalmente acompaña a una recogida puerta a puerta (PaP), una recogida mecanizada es común con los distintos tipos de contenedores exteriores dependiendo si son iglús o no y también se diferencia el modelo de carga siendo lateral, o posterior o con camiones bicompartimentales, que disponen de espacio para recoger distintas fracciones sin mezclarlas. Finalmente, una recogida automática se impone en una recogida neumática.

El tipo de carga, como se ha comentado, depende principalmente del sistema de deposición de residuos aunque también del tipo de contenedor, si son de carga lateral, iglús, soterrados... Estas decisiones también condicionan el tipo de camión que se precisa para la recogida y del personal necesario para efectuarla, con una recogida manual se necesita más personal que con una carga lateral a partir de una grúa.

Quien define qué sistema de recogida es más adecuado considerando las características del municipio como puede ser población, densidad de población, desnivel, etc., son las entidades locales. Las definiciones de los sistemas de recogida están basadas en las explicaciones de la ARC y del Ministerio de Transición Ecológica.

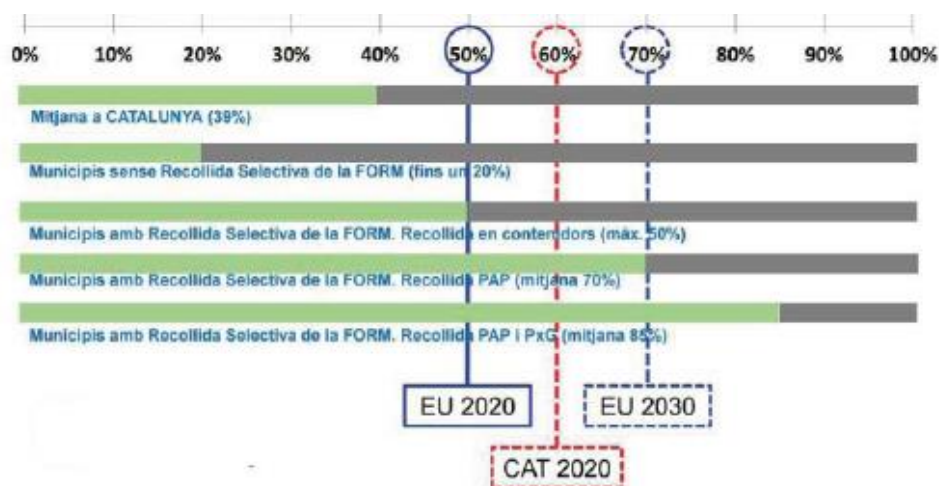
Los modelos de recogida de residuos se pueden agrupar en dos grandes grupos según su ocupación del espacio público: modelos área de acera (AA) y modelos PaP. El primer modelo agrupa a todos los sistemas que ocupan espacio público, como pueden ser todos los sistemas con contenedores en las calles. Por otro lado están los sistemas agrupados en el modelo PaP que se basan en la recogida individual en los hogares sin que los usuarios tengan que desplazarse a la calle.

Tabla 11. Comparación Modelo Área de Acera y Modelo Puerta a Puerta. (89)

Modelo AA	Modelo PaP
Se ocupa espacio público para los contenedores	Se ocupa menos o ningún espacio público
Libertad horaria y diaria para depositar los residuos	Ajustarse a los días y horarios de recogida establecidos
Limpieza y mantenimiento de los contenedores	El mantenimiento no es responsabilidad del servicio de recogida
Más extendido y conocido	Nuevo y desconocido
Problemas de apertura	Facilidad de depósito de los residuos

Recogida selectiva variable y/o estancada	Recogida selectiva superior y menos fracción resto
Descontrol de runas	Control de todos los residuos
Anonimato	Individualización de la basura
Coste asumible por los Ayuntamientos	Coste global inferior

En la tabla 11 se pueden comparar algunos pros y contras de ambos modelos. A continuación, se presenta una comparación más numérica y no tan calificativa de los resultados de ambos sistemas. Por lo que respecta a la recogida selectiva, la media catalana, como ya se ha visto, se sitúa en el 39,9% mientras que si solamente se focaliza en los municipios con el sistema de recogida PaP, esta cifra aumenta hasta el 63,15%.



Il·lustració 7. Comparació recogida selectiva según sistema.

La ilustración 7 muestra los datos sobre la recogida selectiva según los distintos modelos de recogida. Destaca que el sistema con una recogida PaP y con pago por generación (PxG) es ampliamente superior al resto de sistemas adelantándose los objetivos europeos futuros. Ese 20% de recogida selectiva de los municipios que no recogen separadamente la FORM es debido a que la FORM representa un gran peso, ya se vio anteriormente que llegaba hasta el 32% del total de los residuos generados y al no separarla, todos esos kg se contabilizan como residuos mezclados.

Otro dato del que se ha hablado anteriormente es el ratio de generación per cápita, la media catalana es de 1,40 kg por habitante y día, mientras que analizando los municipios con recogida PaP este dato desciende a 1,28.

Otros datos comparativos podrían ser sobre la fracción orgánica, de la cual en Cataluña se recogen, de media, 139,72 gramos por habitante y día, mientras que en los municipios donde hay PaP se recogen 280,32. Esta cifra representa el doble de la media catalana debido, en parte, a que no hay nada de FORM que acabe en el contenedor de resto, sino que todo va donde es debido sin perder nada de materia. Por último, otro dato importante es el nivel de impropios que se encuentran en la FORM impidiendo su correcto tratamiento. La media catalana se sitúa en el 12% mientras que los municipios PaP tienen un 5,62%, todo indica a que estos impropios son las bolsas no compostables ya que aquellos municipios PaP con bolsa obligatoria compostable consiguen reducir esa cifra aún más hasta el 1,17% de impropios.

Esto repercute de manera directa en el retorno económico de los municipios, tal y como se ha visto en la tabla 7, los municipios con mejores resultados reciben unos retornos mayores. Por tanto, a simple vista, se esperaba que la recogida PaP fuera más costosa debido al coste de personal, sin embargo, según un estudio, se puede concluir que los costes de un sistema PaP son similares a los de los sistemas de contenedores. Es cierto que el coste de recogida es mayor en el PaP, pero se ve compensado por el menor coste en el tratamiento y por los mayores ingresos. (90)

Los envases necesitan una especial mención en este apartado ya que existen dos sistemas de recogida que chocan bastante entre ellos. Como se ha comentado anteriormente, el modelo actual en España es el SIG, defendido por la empresa que ostenta el monopolio de la gestión de esta fracción, Ecoembes®. Bajo este modelo, las empresas fabricantes de envases deben gestionar los residuos que se generan de sus envases acogiéndose a un sistema integrado a través de una organización, sin ánimo de lucro. Esta organización recibe dinero por cada envase que se ponga en el mercado por las empresas envasadoras, es decir, cuantos más envases se consuman, más ingresos se obtienen. Estos envases por los cuales se paga una tasa están etiquetados con el punto verde. Esta tasa tiene como objetivo financiar la recogida, clasificación y procesamiento de los materiales. Además, habría que añadir a los ingresos la parte de las empresas que compran esa materia prima reciclada. El sistema actual es su fuente de ingresos y beneficios.

Por otro lado existe el Sistema de Depósito, Devolución y Retorno de envases (SDDR), sistema ya implantado en otros países como Bélgica, Alemania o Dinamarca, entre otros, con una tasa de devolución del 80-90%, y con pruebas piloto en Cadaqués (municipio de la costa catalana) donde también se ha llegado a estos niveles. Se han financiado algunos informes en contra este sistema, el cual tiene dos vertientes, la primera se basa en máquinas disponibles en los centros de compra donde la introducción de envases devuelve el importe de este previamente pagado (el depósito), adicional al coste del producto, por tanto, se desmiente su argumento de que “encarece la cesta de la compra”. Este sistema concentra los envases en menos lugares, en vez de tenerlos repartidos por la ciudad, facilitando el transporte al tener que recorrer menos kilómetros y realizar menos paradas. De

hecho, Zero Waste Europe defiende este sistema, probado de ser el sistema más efectivo y sostenible para reducir los residuos.

Por otro lado, existiría el clásico retorno manual de las tiendas de ultramarinos como hace unos años en España. Con esta metodología se evita que parte de los envases se pierdan y acaben contaminando los ecosistemas y que lleguen al mar como se ha visto en otros apartados.

Otro argumento en contra es el de la responsabilidad del consumidor, que no se tiene costumbre o que es una carga, pero literalmente supone el mismo esfuerzo llevar los envases al contenedor que al supermercado de vuelta, con la diferencia del incentivo económico. Mientras que en el SIG los contribuyentes pagan el punto verde al consumir el producto y posteriormente su gestión con el impuesto de basura, con el SDDR el primer importe se devolvería al consumidor.

Si estas empresas, en principio, “pro-medio ambiente” como Ecoembes® y Ecovidrio® se oponen a un sistema que facilita la separación, la posterior gestión y evita que estos envases se pierdan, o bien perderían el monopolio y por tanto el beneficio que tienen, o no son tan ecologistas como se hacen decir.

Como beneficios del SDDR, se pueden numerar, entre otros, el gran ratio de separación (el único que conseguirá alcanzar los objetivos europeos), la reducción de residuos que acaban en medios naturales, la reducción de costes de implementar otros sistemas, tiene un gran impacto de concienciación ciudadana con una recompensa inmediata a su labor, una reducción del CO₂, se crean puestos de trabajo, tanto en formación, construcción y montaje, puestos de trabajo en los puestos de retorno, en el transporte. Además, promueve el ecodiseño para tener un más fácil reciclaje posteriormente.

En resumen, de lo visto hasta ahora, los modelos PaP y SDDR son los sistemas que alcanzarán los objetivos europeos gracias a una mejor gestión que se inicia en una mejor separación selectiva, todo esto con una viabilidad económica.

5.2.1. Modelo de recogida área de acera

Los modelos de recogida AA son los más comunes y tienen diversas modalidades. Se caracterizan por el uso de la vía pública para colocar contenedores de distintas tipologías y que los usuarios depositen la basura según la fracción.

5.2.1.1. Contenedores de superficie

Este sistema de recogida, el más común en los municipios catalanes, se sitúa dentro de la modalidad de acera y consiste en ubicar los contenedores sean de la capacidad que sean en la superficie de la

ciudad, los cuales serán recogidos por camiones de la basura una vez los ciudadanos hayan depositado dentro sus residuos.

Como todos los sistemas que se verán a continuación tiene puntos fuertes y débiles:

Ventajas:

- Conocido por los usuarios, gestores y entidades públicas.
- Horarios flexibles para la entrega de residuos adaptándose al usuario.
- Coste relativamente bajo, simplificándose al transporte.

Por el contrario, algunos inconvenientes:

- Malos olores sobre todo en verano.
- Ocupación de la vía pública.
- Mal uso con una separación selectiva pobre.
- Dificultad en la identificación de usuarios que hagan una mala separación.

Teniendo en cuenta los puntos expuestos y considerando como punto más importante la buena separación de los residuos en fracciones, este sistema de contenedores en superficie no es el más adecuado. Se podría sospechar que este sistema es el más extendido por la viabilidad económica.

5.2.1.2. Neumática

Este sistema, favorito para las futuras Smart Cities, se basa en ductos subterráneos y sistemas de aspiración. Hay de dos tipos de sistemas de recogida neumática:

- Sistema estático: en esta modalidad se acumulan los residuos en una central fija, normalmente subterránea, aunque también puede ubicarse a nivel de la vía pública. Controlado por un ordenador central, se coordina la recogida/vacío periódica/o. El transporte de estos residuos hasta la central se efectúa a unos 60-80km/h a partir de las cañerías y aire que entra, una vez allí, son almacenados en contenedores para tratarlos en las plantas correspondientes con un transporte periódico en camiones. El aire de propulsión se filtra con el fin de emitirlo limpio a la atmósfera.
- Sistema móvil: en esta modalidad las bajantes verticales conectan con unos contenedores, la succión se lleva a cabo por parte de los camiones.

Dicha recogida se puede encontrar en hogares, áreas comunitarias o áreas públicas. También cabe la posibilidad que diferentes fracciones se recojan en un mismo buzón y la clasificación se efectúe a partir del código de bolsas en la central o bien se recolecten de manera separada con distintos buzones.

Algunas de las ventajas de este sistema son:

- Liberalización de espacio en la vía pública.

- Reducción de malos olores.
- Horarios flexibles para la entrega de residuos adaptándose al usuario.
- Menos transporte de camiones con todos los inconvenientes que acarrea su uso.
- Según la apertura del buzón: control del volumen de residuos que se depositan.

Por otro lado, algunos inconvenientes son las siguientes:

- Alta inversión inicial.
- Difícil implementación en zonas ya urbanizadas.
- Alto consumo energético.
- Fracciones como el vidrio pueden dañar las tuberías.
- Un mal uso puede provocar obstrucción. La reparación del sistema puede ser costosa.
- Dificultad de identificar a quien haga un mal uso.
- Dificultad en la identificación de usuarios que hagan una mala separación.

Algunos inconvenientes son relativamente sencillos de solucionar, por ejemplo, con un uso de energías renovables para paliar su uso energético, pese a que provocaría un aumento de la inversión inicial. Respecto a la identificación de los usuarios se podría implementar una medida de identificación a partir de tarjetas magnéticas. Finalmente, la fracción de vidrio que supone un peligro para la preservación del sistema, se puede recoger con contenedores de acera tal y como hace la ciudad de Sabadell (91).



Ilustración 8. Sistema de recogida neumática. Fuente: (92)

5.2.1.3. Contenedores soterrados

Básicamente, este sistema de recogida en contenedores se basa en situar los contenedores por debajo del nivel del suelo dejando en la superficie el buzón donde se depositan los residuos. Los contenedores pueden ser de distintas tipologías sin generar la necesidad de fabricar nuevos contenedores o desprenderse de los que antes se usaban, pudiendo colocar estos en las plataformas subterráneas.

Ventajas:

- Ahorro de espacio de la vía pública.
- Estéticamente integrado a la ciudad.
- Coste de recogida relativamente bajo.
- Horarios flexibles para la entrega de residuos adaptándose al usuario.
- Fácil separación en fracciones.
- Reducción de malos olores.
- Sistema conocido por los usuarios.

Inconvenientes:

- Coste de implementación elevado en zonas ya urbanizadas.
- Tasa de recogida más baja en comparación.
- Dificultad en la identificación de usuarios que hagan una mala separación.
- Normalmente hay menos puntos de recogida, por tanto, más desplazamientos.

El punto de los costes es algo mayor al de los contenedores en superficie ya que se debe hacer obra para soterrar los contenedores, sumándose solamente la recogida y el transporte. Con el sistema de identificación de tarjetas se solventaría el problema del anonimato. De esta modalidad hay diferentes modelos de contenedores soterrados, desde semi-soterrados hasta que el contenedor en el subsuelo es un contenedor de ruedas equivalente a los de la superficie, etc.

¿Qué problema supone el uso de las tarjetas magnéticas para activación de los contenedores? Todas las medidas que se intentan implementar acarrearán inconvenientes. Principalmente, con el sistema de identificación por tarjeta se pueden llevar a cabo medidas fiscales como el PxG. Sin embargo, en este sistema mucha gente aún sobrevive de lo que otra gente desecha, desde los antiguos traperos hasta aquellas personas que buscan en los contenedores para sobrevivir. Al implementar estas medidas muchas personas no podrán acceder a los contenedores, base de su sustento dando lugar a otro problema social de los municipios.



Ilustración 9. Sistema de recogida a partir de contenedores soterrados. Fuente: (93)

5.2.2. Puntos limpios

Los puntos limpios, conocidos como Ecoparques, deixalleries, puntos verdes, etc. se definen como instalaciones donde se almacenan residuos municipales que no pertenecen a las fracciones ordinarias o no hay un sistema para su recogida. En estos centros se aportan distintos tipos de residuos para su posterior gestión, estos pueden ser desde aceites, baterías y cartuchos de tinta, hasta neumáticos, chatarras pasando por todas las fracciones normales.

Dentro de la categoría de puntos limpios hay variantes, según las características de los municipios, la clasificación siguiente recoge distintos tipos de puntos limpios según sus características:

- Puntos limpios fijos: son centros de gran tamaño, aceptan una mayor variedad de residuos y normalmente están apartados de los centros urbanos.
- Minipuntos limpios: son estaciones con distintas fracciones para introducir los residuos en él para su posterior gestión.
- Puntos limpios móviles: consisten en vehículos con distintos compartimentos que van a distintos puntos del municipio y en distintos horarios. La principal ventaja que presenta su movilidad es la proximidad al usuario dentro de los distintos barrios y zonas.
- Puntos limpios colaboradores: son servicios privados implementando el mismo sistema de recogida que en el resto de puntos limpios.

5.2.3. Recogida puerta a puerta

Se entiende por recogida puerta a puerta aquel sistema de recogida selectiva de residuos municipales que consiste en que los usuarios depositen los residuos delante de la puerta de la vivienda o comercio según el horario estipulado de cada municipio. Existe también la combinación de la recogida PaP con el sistema convencional de los contenedores según las características del municipio. Para que un municipio se considere PaP, se deben recoger, como mínimo, la fracción de resto y la orgánica de esta manera. Es el contrario al modelo AA, en el cual los residuos se depositan en contenedores ubicados en la vía pública.

Este sistema supone una mayor calidad de recogida, llegando al 60-85% de recogida selectiva, incluso tomando como punto de partida unos valores del 10% antes de implementar el sistema. No solo se separa mejor, sino que la implantación de este sistema también acarrea una reducción de un 15% de generación de residuos. (94) Normalmente, se recomienda este sistema para poblaciones poco densas y que no sean con estructuras verticales, aun así, hay grandes ciudades como Milán (1.400.000 habitantes) y Bruselas que han integrado este tipo de recogida con grandes resultados.

Este tipo de recogida puede parecer más costoso y complejo, sin embargo, diversos factores indican que económicamente es favorable al sistema clásico de los contenedores. No existe un mantenimiento y limpieza de los contenedores de la calle, los vehículos no precisan de sistemas de

levantamiento de contenedores, un tratamiento final menos costoso ya que la separación está mejor hecha.

Algunos municipios se han encontrado con problemas al implementar esta medida en los barrios cercanos a otros municipios con otros sistemas de recogida donde los vecinos llevan la basura, normalmente no separada. Esta práctica supone una inflación de los números de recogida de los municipios exportadores ya que la basura no separada acaba gestionada por otros municipios y una caída de recogida en el municipio receptor de basura. Bajo una visión más global esto no supone más que problemas, tanto medioambientales como de gestión y económicos.

Como en se ha hecho con el resto de sistemas de recogida se agrupan las principales ventajas e inconvenientes aunque se hayan visto anteriormente. Algunas de las ventajas son:

- Altos niveles de recogida.
- Más espacio en la vía pública.
- Inexistencia del anonimato.
- Permite aplicar precios acorde con la generación (pago por generación) más fácilmente.
- Mayor participación ciudadana.
- Facilitación de la separación y entrega de los residuos.

Algunos inconvenientes son:

- Un horario de recogida estricto.
- Cambios de hábito.
- Dificultad en ciudades de desarrollo vertical y alta densidad de población.

El mayor problema de este sistema es la facilidad de poder boicotearlo por parte de los usuarios del servicio, ahí es donde entra el papel de la comunicación.

5.2.4. Pago por generación

Este tipo de sistema relaciona el coste de cada usuario a la cantidad de residuos que generan. El pago por generación se basa en el principio de “quien contamina, paga” y permite que cada usuario tenga un coste relativo a los residuos que genere: se paga aquel servicio que se recibe. Este sistema tiene una repartición más justa en el sentido de pagar por aquello que generas, sin embargo, el pago equitativo para todos los contribuyentes es una práctica más común en los municipios de España.

Este sistema más personal promueve el individualismo, al individualizar la basura generada eliminando el anonimato, aparece también esa posibilidad de darse cuenta de lo que se genera como individuo y penalizarte/premiarte por tu trabajo y esfuerzo. Por otro lado, incentiva a una mejora constante para reducir los residuos, haciendo partícipe a los ciudadanos y comercios. Haciendo uso

del artículo 16 de la Ley de Residuos y Suelos Contaminados se establecen unas medidas económicas que fomentan la separación y la prevención.

Este sistema recoge los dos mecanismos clásicos para llevar a cabo cambios de conducta: la penalización y el ser premiado, en función de los residuos que se generen. La parte de recompensa, puede ser a nivel individual de forma porcentual o absoluta en el impuesto de basuras o colectiva para proyectos al municipio o por barrios.

Hay que decir que esta medida, normalmente, acompaña a la recogida PaP ya que es de más sencilla implementación al identificar a los usuarios más fácilmente. Sin embargo, dentro de esta medida hay diferentes variables que atienden a qué se mide y qué se identifica.

Se puede implementar un sistema de identificación de usuario con tarjetas magnéticas, en el que los contenedores de recogida tienen o un volumen limitado, o una báscula para pesar los residuos que cada usuario deposita y se paga en función del volumen o del peso. Este es el caso de Dosrius, municipio del Maresme.

Actualmente, se aplica un sistema de PxG en tres municipios catalanes, uno de los cuales se presenta en el apartado Argentona. Algunos ejemplos internacionales de grandes ciudades que han puesto en marcha esta medida son: Berlín, Bruselas, Múnich, Dublín.

5.2.5. Responsabilidad ampliada del productor

Los sistemas de responsabilidad ampliada del productor (RAP) también aplican el sistema basado en el principio de “quien contamina, paga” a los fabricantes de productos. Los fabricantes de productos que su uso los convierta en residuos quedan involucrados en la gestión de estos residuos. Esta práctica viene recogida en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Este principio ya funciona en unos cuantos residuos como los envases ligeros y papel y cartón, de vidrio, medicamentos, pilas y acumuladores. La RAP viene a ser una tasa a los fabricantes de estos productos para financiar su posterior gestión.

5.2.6. Resumen

Finalmente, se recoge un esquema de los distintos sistemas de recogida. Se han visto algunos aspectos de sencilla comparación e importantes para la elección de un sistema de recogida óptimo para los municipios.



Ilustración 10. Sistemas de recogida.

5.3. Tratamiento final de residuos

Una vez vistos los sistemas de recogida, se encaran los sistemas de tratamiento, la última etapa de la gestión de residuos después del transporte, el cual se simplifica a recoger los residuos del lugar donde estén, ya sea contenedor o acera, y llevarlos a los centros o de tratamiento o de acumulación para posterior transporte. Los tratamientos que reciben los residuos recogidos varían según la fracción y el modelo de separación en origen. Sirven para modificar los residuos para su recuperación, facilitar el uso como fuente de energía o reducir la peligrosidad. Dentro de la etapa de tratamiento, habría tres tipos: el reciclado, la valorización y la eliminación, tal y como muestran los tres últimos escalones de la jerarquía de residuos. La legislación distingue como tratamiento, solamente, las distintas operaciones de valorización y las de eliminación. También se considera tratamiento la preparación anterior a la valorización o eliminación.

La valorización, definida por la Directiva 2008/98/CE como cualquier operación que busca que un residuo sustituya a otro material para una función particular y se encuentra en el cuarto puesto de orden de prioridad en la jerarquía de residuos. Recogidas en el anexo II, de dicha directiva, se enumerarán las operaciones de valorización en la tabla 12.

Tabla 12. Lista de tratamientos de valorización de los residuos.

Código	Descripción
R1	Utilización principal como combustible para producir energía
R2	Recuperación/regeneración de disolventes
R3	Reciclado/recuperación de sustancias orgánicas (compostaje)
R4	Reciclado/recuperación de metales
R5	Reciclado/recuperación de otras materias inorgánicas
R6	Regeneración de ácidos o de bases
R7	Valorización de componentes para reducir la contaminación
R8	Valorización de componentes procedentes de catalizadores
R9	Regeneración/nuevo empleo de aceites
R10	Tratamiento de los suelos para mejorarlos
R11	Usar residuo de cualquier operación de R1-R10
R12	Intercambio de residuos para operar cualquiera de R1-R11
R13	Almacenamiento temporal para someter de R1-R12

Respecto a la eliminación, *cualquier operación que no sea la valorización*, se recogen en forma de lista en el anexo I de la Ley de Residuos y Suelos Contaminados, de 28 de julio y en la Directiva 2008/98/CE. Bajo un punto de vista sostenible esta debe ser una operación de último recurso, de hecho, en la jerarquía de residuos la eliminación ostenta el último puesto. Las operaciones de eliminación de dicho anexo se recogen en la tabla 13.

Tabla 13. Lista de tratamientos de eliminación de los residuos.

Código	Descripción
D1	Depósito sobre el suelo o en su interior (vertido)
D2	Tratamiento en medio terrestre (biodegradación en el suelo)

D3	Inyección en profundidad (inyección de residuos en pozos)
D4	Embalse superficial (vertido de líquidos en pozos/estanques)
D5	Vertido en lugares especialmente diseñados (vertido en celdas estancas, separadas, recubiertas y aisladas)
D6	Vertido en medio acuático (excepto el mar)
D7	Vertido en el mar
D8	Tratamiento biológico no especificado en el anexo I de la Directiva. El resultado se debe poder eliminar con algún tratamiento D1-D12.
D9	Tratamiento fisicoquímico no especificado en el anexo I de la Directiva. El resultado se debe poder eliminar con algún tratamiento D1-D12.
D10	Incineración en tierra
D11	Incineración en el mar (prohibido en la UE)
D12	Almacenamiento permanente (contenedores en una mina)
D13	Combinación o mezcla previa a las operaciones D1-D12
D14	Reenvasado previo a las operaciones D1-D13
D15	Almacenamiento en espera de las operaciones D1-D14

La incineración en el mar es una operación prohibida por la UE y por los convenios internacionales. Todas estas operaciones deben garantizar la protección de la salud humana y el medio ambiente según el artículo 23.

5.3.1. Incineración

De los tratamientos de valorización de los residuos expuestos, el más común es el de la incineración. La incineración es un proceso de la valorización energética, tratamiento térmico que consiste en la quema de residuos reduciendo su volumen para la obtención de energía. En todo proceso de combustión se emiten gases, principalmente CO₂, H₂O, O₂ y otros compuestos que dependerán de la composición de los residuos, así como gases ácidos y las partículas que estos gases acarrean.

Por otro lado, al no ser un tratamiento finalista (aún hay residuos al finalizar el tratamiento), se generan residuos sólidos como cenizas y escorias (el 22,5% en peso de los residuos quemados). Además, el potencial de ahorro de energía del reciclaje y recuperación es superior a la obtención de energía mediante incineración, es más, el reciclaje y la recuperación generan entre 7 y 39 veces más empleo que la incineración (95)

Por otro lado, este calor que llevan los gases se aprovecha para generar energía eléctrica o para calentar agua aunque estos sistemas de aprovechamiento energético conllevan una inversión inicial mayor. Sin embargo, teniendo en cuenta el total de la energía consumida para la fabricación de estos productos, es mucho mayor que la energía obtenida a partir de su incineración, contribuyendo así al extraer más de lo que vuelve al ciclo.

5.3.2. Vertederos

Por los que respecta a los tratamientos de eliminación, el que tiene un uso más extendido son los vertederos controlados. Estos son lugares donde depositar los residuos por períodos más largos a los del almacenamiento temporal, que entra dentro de los sistemas de recogida.

Los vertederos son un método de eliminación de residuos mediante depósito subterráneo o en superficie. De acuerdo con la jerarquía de residuos que propone el marco regulador en materia de residuos, el depósito en vertedero es la última opción deseada. Al vertedero solamente deberían llegar aquellos residuos que ya han pasado por el resto de etapas en la jerarquía: que no se pueden separar para reciclar, reutilizar o valorizar. El terreno debe estar impermeabilizado para no filtrar toxinas al ecosistema que les rodea, como pueden ser aguas subterráneas, y equipado con conducciones previas de fabricación para conducir los lixiviados. Los residuos depositados deberán ser compactados previamente y cubiertos con material de recubrimiento una vez en el vertedero. También debe tener un sistema de tuberías para recoger el biogás que los elementos desprenden.

El abandono o vertido no controlado está considerado como una infracción por la Ley 22/2011 ya atienda contra la salud o no, por tanto todos los vertederos actuales deberían ser todos controlados. La eliminación de residuos mediante este proceso viene regulada Directiva 1999/31/CE y por el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre. Aun así, siguen cometiéndose infracciones como se ha visto en el apartado de la situación en España.

Según este Real Decreto existen tres clases de vertederos según el tipo de residuo que se destina recogidos en el artículo 4: para residuos peligrosos (los que cumplen las características del anexo III de la Ley 22/2011), para residuos no peligrosos (que admitirán los residuos de competencia municipal), para residuos inertes (aquellos que no sufren transformaciones significativas de ningún

tipo, tampoco afectan negativamente a otras materias). Un vertedero puede clasificarse en más de un tipo de estos si tiene celdas independientes que cumplan los requisitos.

Todos los residuos deben ser tratados antes de ser depositados en vertederos, eso genera un coste de recursos adicional. Recientemente, se ha visto que muchos países asiáticos, que hasta ahora recibían residuos extranjeros funcionando como vertederos a cambio de beneficiar algo a su economía, han revocado esta práctica y están devolviendo el residuo a sus países de origen ya que 6 de los 8 vertederos más grandes se sitúan en Oriente.

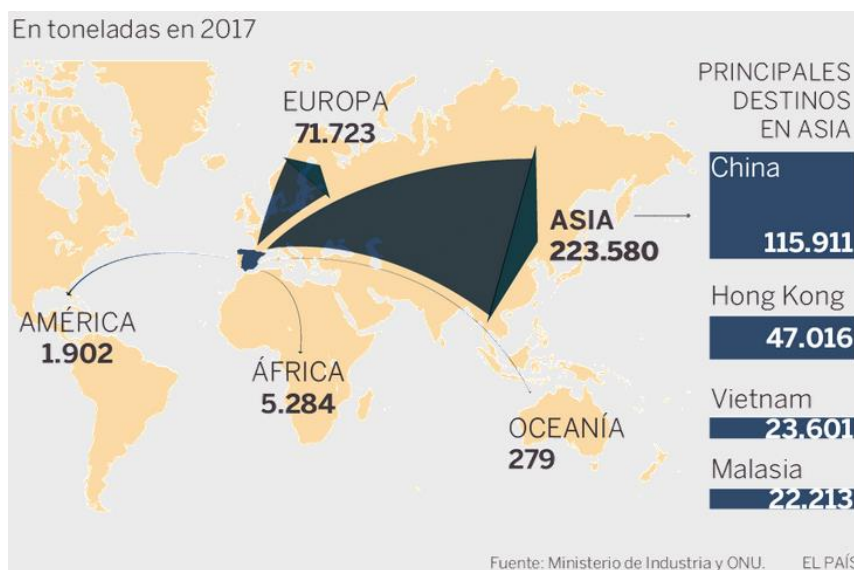


Ilustración 11. Destino de los residuos plásticos de España.

Esta práctica simula lo que pasa con los residuos domésticos a diferente escala, se depositan en un lugar y al hacer responsable al receptor el problema parece desaparecer. Por tanto, es comprensible que los países africanos, asiáticos y sudamericanos tengan puestos altos en la clasificación de mayores vertederos, aunque también existen en Norteamérica con vertederos más controlados. Estos son vertederos de los que se tiene un registro, ya que también existe la práctica del vertido ilegal o descontrolado al depositar basura en el medio natural ya sea ríos, bosques, lagos, etc.

5.4. Mataró

Una vez visto los distintos sistemas y componentes de la gestión de residuos se debatirá sobre la situación actual, tanto en materia de generación y separación como del modelo de gestión en Mataró, para proponer un sistema mejorado en el siguiente capítulo. Anteriormente, se ha hablado de la comarca del Maresme y de su capital en el apartado Maresme. Se vio que es una ciudad costera de la comarca del Maresme cuya recogida de residuos se basa en cinco fracciones a partir de

contenedores AA: papel y cartón, FORM, vidrio, envases y resto, cumpliendo así con el artículo 21 de la Ley 22/2011. Además de estas fracciones también se recoge, como se verá en más detalle, otras como pilas, voluminosos y textil.

Este apartado es de suma importancia ya que será el punto de partida para las nuevas propuestas en materia de gestión de residuos en el apartado Mataró Ciudad Residuo 0. Se tratarán los niveles de generación y separación y posteriormente la gestión actual de residuos para valorar si es suficiente.

Respecto a la generación de residuos, Mataró está por debajo de la media catalana y de la comarca a la cual pertenece. Tal y como muestra el gráfico 11, Mataró generó 58.081,2 toneladas de residuos municipales, dando lugar a una generación per cápita de 1,26 kg/hab./día el año 2017.

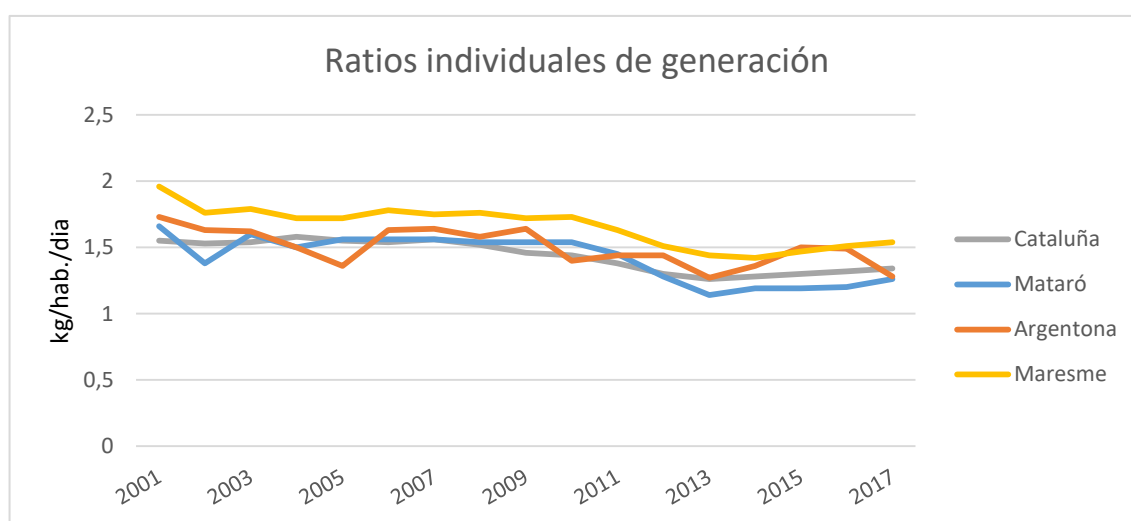


Gráfico 11. Ratios de generación individual. Elaboración propia datos ARC.

Sin embargo, aunque la generación sea más baja, los residuos que se generan se separan peor, dando lugar a un coste más elevado en la posterior separación y tratamiento, imposibilitando así el fácil reciclaje o reaprovechamiento.

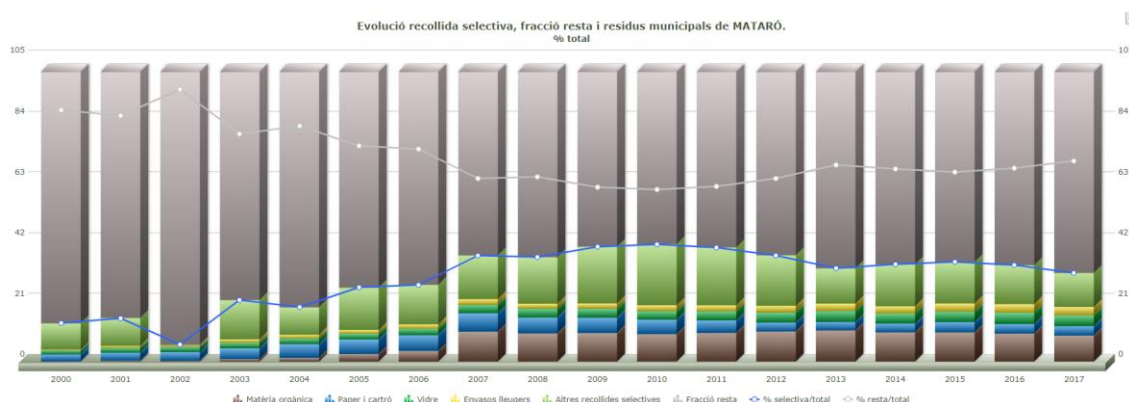


Gráfico 12. Evolución de la recogida selectiva en Mataró 2000-2017

En el gráfico 12, se puede ver como la recogida selectiva tuvo un par de aumentos significativos en 2002 y en 2007, pero los últimos años la tendencia se ha ido estancando, incluso descendiendo. Las separaciones mayoritarias son las de las fracciones de orgánica y otras recogidas selectivas en puntos limpios o voluminosos que representan una parte importante en peso. Mataró está por encima de la media en generación de la fracción de resto (69,39%), y vistos los números no consigue reducir esta fracción ni separarla en las fracciones que corresponden. También hay que tener en cuenta el turismo de residuos: residuos que provienen de otras poblaciones de usuarios que no se adaptan al sistema de recogida PaP o PxG, estos residuos son, generalmente, no separados en origen que contaminan el esfuerzo de los vecinos de la población receptora y arreglando los números de la emisora.

Por otro lado, existen malas praxis mezclando residuos en el proceso de recogida que se repiten en el tiempo. Una sola acción de estas, tiene mucho más impacto negativo que cualquier otra campaña a favor de la separación en origen y del reciclaje. Estas acciones puntuales desmotivan a aquellos que separaban selectivamente, no incita a participar a aquellos que aún no lo hacían y hace que los números no mejoren. (96)

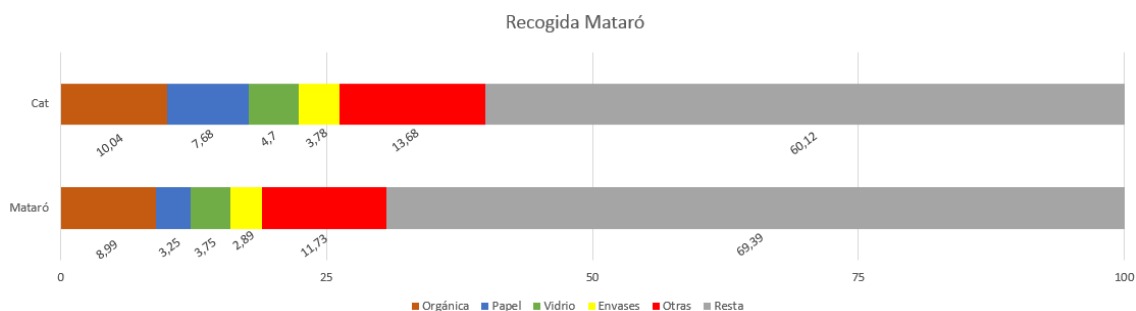


Gráfico 13. Recogida selectiva en Mataró. Fuente: Elaboración propia

El gráfico 13 enseña que Mataró está por debajo de la media catalana en recogida selectiva por lo que respecta a todas las fracciones por lo que demuestra que su sistema actual de gestión de residuos es más que mejorable. Lo que se pretende con esta comparación es ver si se cumplirán los objetivos europeos o catalanes teniendo en cuenta el nivel actual.

Para el 2020 se deben recoger separadamente, al menos, el 50% de los residuos y en 2017 solamente se recogían el 31,61%, habiendo decaído en los últimos años después de una subida notoria en 2007. El programa de prevención y gestión de residuos Precat20 apunta aún más ambiciosamente a un 60% de recogida selectiva, muy lejos de la realidad e inalcanzable según lo visto en los últimos años. Según la ordenanza municipal de residuos urbanos y limpieza viaria es obligación de los usuarios el separar las distintas fracciones en origen, pero visto lo visto, no se cumple.

Con el tiempo se ha podido unificar el sistema de recogida mayoritariamente en toda la ciudad, ya que previamente había distintos tipos de contenedores y sistemas de recogida lo cual daba lugar a distintos tipos de camiones. Igualmente, ha aumentado el número de contenedores en un 15%, agrupándolos en menos puntos de recogida, ilustración 12. Una vez separados en las distintas fracciones, estos residuos son recogidos por los camiones y llevados al Consorci per al Tractament de Residus del Maresme. La flota existente de vehículos destinada a la recogida de residuos se basa en cuatro camiones de carga bilateral, un camión de carga posterior y dos camiones de caja abierta de soporte.

Para la recogida comercial e industrial se oferta un precio público por el servicio que se ofrece aunque los comercios pueden elegir un gestor privado, este gestor privado tiene la obligación de computar los kilos y presentar los datos como residuos generados en el municipio. En los polígonos, se efectúa una recogida PaP de resto, orgánica y papel y cartón. En la ciudad, la recogida PaP es de las fracciones de papel y cartón y la orgánica, con un horario marcado, la fracción resto se deposita en los contenedores tal y como hacen los domicilios y se tratan con el servicio municipal. Por otra parte, los residuos de la limpieza viaria se considera como fracción asimilable al resto, ya que los residuos van mezclados, lo mismo pasa con los residuos de las papeleras, ya que no se separan en sus distintas fracciones.

Respecto a la limpieza de las playas al ser una ciudad costera, la competencia municipal solamente abarca aquello que se encuentre en la arena, lo que haya dentro del agua es responsabilidad de la Agència Catalana de l'Aigua. Actualmente, no se actúa de ninguna manera hasta que el residuo llega a la arena. La limpieza de las zonas verdes de la ciudad como parques y jardines se realiza en un contrato a parte.

Por otra parte, se realiza una recogida de voluminosos una vez por semana en cada barrio coincidiendo con la frecuencia del punto limpio móvil, ilustración 13. El funcionamiento de este servicio se basa en que los usuarios/as dejan el residuo voluminoso por la noche del día anterior en un punto de contenedores y se recoge como el resto de fracciones. Cuando se depositen en un día que no toca, se engancha un adhesivo indicando que no debe estar ahí y rodeándolo con una cinta, generando más visibilidad y creando conciencia dando lugar a un descenso de estos residuos. También hay que destacar la existencia de la recuperación en negro: alguien reaprovecha ese residuo y le da una segunda vida sin tener que recogerlo o tratarlo.



Il·lustració 13. Mapa de recogida de voluminosos. (98)

Mataró cuenta con una aplicación móvil (App Mataró Neta) para resolver incidencias relacionadas con la limpieza viaria y la recogida de residuos. Los usuarios/as toman fotos de las incidencias que se puedan encontrar desde contenedores rotos o desbordados a un montón de residuos acumulados donde no deben estar. Para quejas no tan inmediatas también existe el número de teléfono municipal o el buzón de quejas del servicio de comunicación del Ayuntamiento, sin embargo, esta aplicación se distingue en ofrecer una resolución de los problemas inmediata con más de 900 incidencias resueltas al mes. Cuatro equipos reciben, sin que la información deba pasar por una centralita, instantáneamente la incidencia y la localización de ésta, una vez solucionada se puede enviar una foto del resultado al usuario/a. La explicación del funcionamiento de esta aplicación móvil se toma como base para futuras propuestas para el apartado Mataró Residu 0.

Mataró dispone de dos puntos limpios fijos en los alrededores de la ciudad y luego uno móvil que cada día se sitúa en un barrio distinto de lunes a sábado (ilustración 14) y se está considerando la posibilidad de extender ese servicio un día más. Estas instalaciones permiten realizar la recogida de más de 20 fracciones distintas que no tienen recogida en la calle y se regulan por un contrato a parte del de recogida.



Il·lustració 14. Mapa punts limps Mataró. Fuente: (99)

Los puntos limpios solamente pueden ser usados por la gente empadronada en Mataró que presente su tarjeta del punto limpio, la cual es completamente gratuita y se envía a domicilio solicitándola vía web. Para fomentar al máximo el uso del punto limpio no hay burocracia y se reciben unos beneficios en forma de bonificación porcentual en el impuesto de la basura. La reducción es pequeña pero es un gancho para aquella gente que manca de conciencia ambiental.

El tratamiento de los residuos se efectúa en el Consorci per al Tractament de Residus del Maresme que consiste en una planta incineradora y planta de valorización de residuos. Allí es donde van a parar todas las diferentes fracciones de residuos de distintos municipios que se acumulan según el tipo de fracción y, posteriormente, en camiones más grandes, se transportan conjuntamente con menos viajes a las plantas especializadas para tratar cada fracción.

De la fracción resto, se realiza un proceso de valorización en el mismo centro, separando/valorizando al máximo los impropios de este contenedor (lo que no debería estar allí), llegando a recuperar hasta un 55% del contenido. Sin embargo, las partes recuperadas de este contenedor no se pueden tratar con las originales, por las impurezas que tienen, es decir existiría la materia orgánica y la materia orgánica residual procedente del contenedor de resto. Por lo tanto se pierden kilos de residuos que se podrían tratar si se separaran correctamente.

Sobre el tratamiento y destino que reciben los residuos municipales de Mataró, como muestra la ilustración 15, depende de cada fracción:

- Vidrio: su destino es la planta de reciclaje de Mollet del Vallès.
- Papel y Cartón: son reciclados en la planta de reciclaje de Sant Fost de Campsentelles.
- Envases: son llevados a la planta de selección de envases ligeros de Santa Maria de Palautordera (comarca Vallès Oriental), certificada per Ecoembes® y allí se realiza la separación y recuperación para su uso como materia prima para otras empresas.

- Orgánica: se lleva a la planta de digestión anaeróbica de Granollers (Vallès Oriental), produciendo biogás y compost. Los impropios de la fracción vuelven al Maresme.
- Resto: se hace un proceso de valorización y selección. De ahí la orgánica residual se hace biogás en el propio Consorci.
- Resto no seleccionado: se incineran como valorización energética.
- Voluminosos: aquellos voluminosos que no pueden tener una segunda vida útil se queman debido a su alto poder calorífico por su alta composición en madera ya que la mayoría son muebles.
- RAEE: los trata el propio punto limpio.

En teoría, nada va a vertedero cumpliendo así con los objetivos europeos relativos a esta práctica. Esa parte de residuos que se incineran generan energía para mantener el centro de valorización de residuos activo así como la materia orgánica residual en la planta que genera biogás para el consumo propio alimentando hasta el 25% de la demanda de energía.

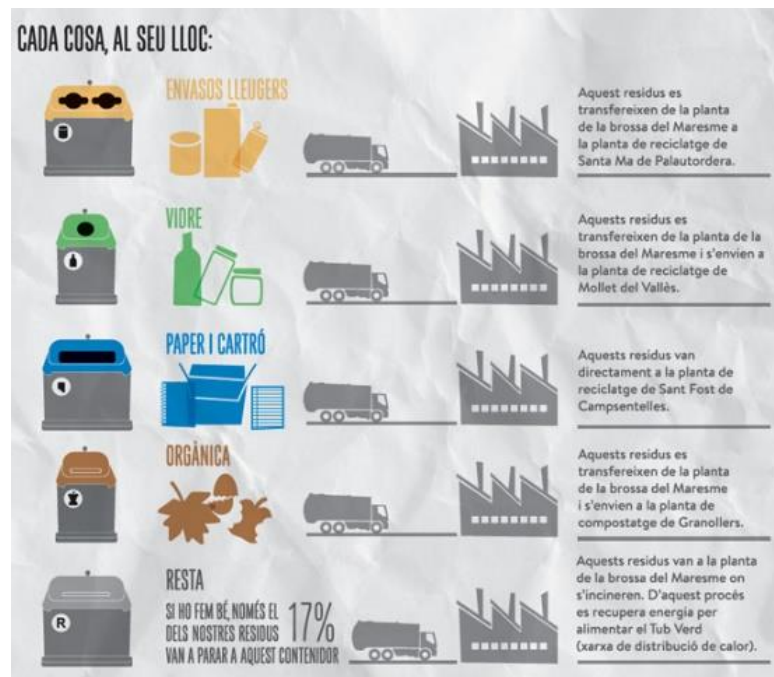


Ilustración 15. Destino de las diferentes fracciones. Fuente: (100)

Sobre la prevención de residuos, primer punto en la jerarquía de residuos, se llevan a cabo campañas que se especifican en los contratos, con un tanto por ciento destinado a estas para la separación selectiva. Estas se han planteado y se han hecho a partir del servicio comunicación del Ayuntamiento aunque también se han externalizado a terceros. Además se llevan a cabo talleres de comida sin desperdicio alimentario en un espacio destinado a la economía circular.

Las campañas ayudan a concienciar a la gente y, en consecuencia reducir la cantidad de basura generada y separarla mejor, para ello se deben destinar muchos recursos para mejorar, en muchos

casos, muy poco. Las medidas de prevención van poco más allá de las recomendaciones que hay en la página web del Ayuntamiento.

Valdría la pena preguntarse si el gasto que suponen estas campañas compensa en los datos de las recogidas. Habría que reinventar la manera de hacer campaña más allá de los clásicos carteles, con otros tipos de campañas se daría solución a las demandas populares de no malgastar el dinero en campañas y de que hace falta recordar cómo hacer bien las cosas.

En este sentido, actualmente, empezado este año 2019, se ha puesto en marcha una prueba piloto de un nuevo sistema de gestión. Todo empezó con la campaña de recogida selectiva en dos barrios (Boet y Rocafonda) incitando al ciudadano a separar lo mejor posible a través de un proceso participativo con las escuelas y los barrios. La separación correcta de los materiales se vería recompensada con un ingreso económico a partir de la materia prima de las fracciones para proyectos en las escuelas de los barrios, después de preguntar si preferían una reducción del impuesto o una gran cantidad para proyectos sociales de mejora de los barrios, siempre y cuando se supere el 40% de recogida selectiva.

Este objetivo está atrasado respecto a los objetivos europeos, pero pondría a Mataró en la media catalana actual. Aunque pueda parecer un objetivo poco avaricioso, hay que tener en cuenta que Mataró nunca ha llegado a tales cifras y se ha notado una mejora ahora que se toman datos de cada barrio. El objetivo final es llegar al 60% antes de que acabe el curso escolar y de momento ha habido una mejora viniendo de un estancamiento regular. Se puede concluir, por tanto, que acciones y campañas como está tienen un efecto positivo. No es así con las campañas clásicas y más convencionales de señalar y enseñar a separar bien con el sistema de contenedores que se encuentra estancado, no hay cambio en los ciudadanos.

Mataró ha sido participe de la Ultra Clean Marathon (101), acto con el objetivo de concienciar a la ciudadanía de conservar los espacios naturales. Muchas escuelas locales, con la colaboración del Ayuntamiento realizan limpiezas populares, estos eventos tienen una influencia local pero efectiva y económica.

Más adelante se hablará de la economía circular, la cual está en vista de ser aplicada en Mataró. Existe un organismo dedicado a la promoción de la economía circular en Mataró: Casa Parc Central que se centra en el desperdicio alimentario, los residuos textiles y en la administración pública. También se están llevando a cabo distintos proyectos aún en fase embrionaria como puede ser el Parc Maresme Circular que pretende hacer un centro de reparación y restauración además de una especie de tienda de segunda mano para los voluminosos o creando espacios para el intercambio, evitando así kg de residuos incinerados. A nivel comercial sí que se llevan medidas más enfocadas a la economía circular para la prevención de residuos. Por ejemplo, el residuo que se genera en los

mercados semanales en los distintos barrios se trata como un subproducto y se destina a cosméticos o a la alimentación animal. Por otra parte, en el ámbito del textil hay pequeñas actuaciones que se han pensado centradas en la separación en origen y en el reciclaje pero que nunca se han llevado a cabo.

Por lo que respecta al apartado presupuestario, Mataró ha destinado un 4.180.428€, o dicho de otra manera, 33€ por habitante al medio ambiente, bajando un 21,9% desde el 2018. (102) Esta partida del presupuesto corresponde a un 2,87% del total. Respecto a la “recogida, gestión y tratamiento de residuos” ha destinado el 5,06% del presupuesto significando un total de 7,4 millones de euros (58,05€ por habitante), siendo este gasto más alto que la media de los países con un ingreso alto que se sitúa en el 4% del presupuesto municipal (5). A nivel absoluto en € por habitante Mataró ha estado siempre por debajo de la media excepto en 2019, pese a ser de los municipios que más constante se ha mantenido en gasto en esta partida presupuestaria.

El gasto proviene principalmente de tres grandes bloques: recogida de residuos, limpieza viaria y por otro lado el tratamiento de los residuos en el Consorci per al Tractament de Residus del Maresme por la gestión que llevan a cabo. Exceptuando la limpieza viaria que se destinan una parte de los impuestos generales, la recogida y tratamiento se financian a partir de los ingresos de recuperación, convenios con empresas y los cánones. Simplemente, para poder cumplir gastos existe el impuesto de la basura que actualmente es de 119€/año. Es más que probable que este impuesto se vea afectado debido a las sanciones que está valorando implantar la Comisión Europea a los estados miembros que no cumplan con los objetivos. De los estados derivará a las comunidades y de los gobiernos de estas a los municipios, acabando finalmente en los usuarios del servicio. Mataró, al estar por debajo de la media y no llegar a los objetivos se vería sancionado.

Hasta ahora, destinando menos recursos que el resto de municipios se ha podido dar un servicio más o menos igual, lo que quiere decir que con más recursos podría mejorar el servicio. Esto debe verse reflejado en el nuevo contrato de limpieza viaria, recogida y tratamiento de residuos ya que el contrato actual finaliza en 2020 y la redacción del nuevo, en conjunto con los pliegos de condiciones debe estar finalizado para el abril de 2020.

Además de estas partes existen las multas con los importes definidos en la ordenanza general de residuos urbanos y limpieza viaria del Ayuntamiento de Mataró (103). Sin embargo, no solo se puede compensar la infracción monetariamente, sino que también se contempla la opción de acciones o trabajos para la comunidad relativos y equilibrados con las causas de la infracción, así como atender a charlas y cursos. En la ordenanza municipal también se contemplan sanciones contra la usurpación, que era un problema bastante frecuente: la fracción de papel y cartón perdía alrededor del 20%-30% y no se podía recuperar correctamente. En los datos de 2018-2019 se nota un aumento aunque aún no han sido publicados en las estadísticas de la ARC.

Por lo que respecta a la contratación de los servicios y del contrato per se, se compone de distintos pliegos de condiciones administrativas y técnicas. Estos son redactados por el Ayuntamiento y después de plantear un modelo se deja que las empresas presenten sus propias propuestas, tanto económicas como técnicas. La elección final se realiza a partir de concurso público. Los últimos contratos han sido de larga duración para poder pagar los camiones a lo largo de su vida útil sin tener que hacer una gran inversión al principio. Al ser de tan larga duración, debe estar abierto a propuestas con perspectiva de tiempo previniendo distintas acciones y sucesos.

Sorprende el hecho de que Mataró esté en la lista de ciudades con objetivo Zero Waste (Residuo Cero) (104). Puede parecer que se trata de una declaración política, quedándose llanamente en eso. Este ingreso a la lista ni se ha promocionado ni resaltado como compromiso firme, es más, los datos y el sistema de gestión vistos incitan a pensar que el objetivo queda muy lejos y que se debería ser consciente de lo que supone estar en con ese objetivo.

Como una breve anotación, los datos registrados del 2018 y el primer trimestre del 2019 muestran una mejora de más del 3% en recogida selectiva sin cambiar el sistema, no se han valorado en la redacción de este apartado siguiendo la lógica de los demás apartados que tratan datos a lo largo del tiempo.

5.5. Argentona

Argentona es una pequeña localidad del Maresme al lado de Mataró con una población de 12.133 habitantes y su caso, en tema de gestión de residuos, se ha hecho bastante conocido, siendo objetos de múltiples estudios, es por eso y su diferencia en el sistema y en datos con Mataró que se analizará su sistema de gestión en este apartado. En este municipio se recogen los residuos en cinco fracciones: papel y cartón, envases, FORM, vidrio y resto. Por otro lado recoge más de una veintena de pequeñas fracciones.

Existen dos datos de especial interés: la generación de residuos y su separación selectiva. Por lo que respecta a la generación de residuos, tal y como muestra el gráfico 11, Argentona siempre ha estado por debajo de la media de la comarca y, normalmente, por encima de la media catalana, superando ampliamente a Mataró. En el año 2017, cuando se produjo una bajada en el ratio individual de generación de residuos se situó en 1,28 kg/persona/día a causa de las 5.652,56 toneladas de residuos generadas.

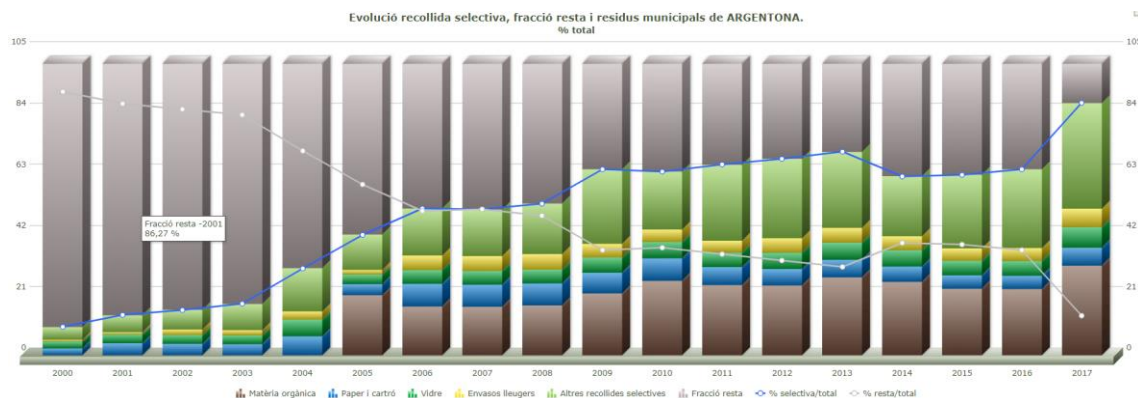


Gráfico 14. Evolución de la recogida selectiva en Argentona. 2000-2017

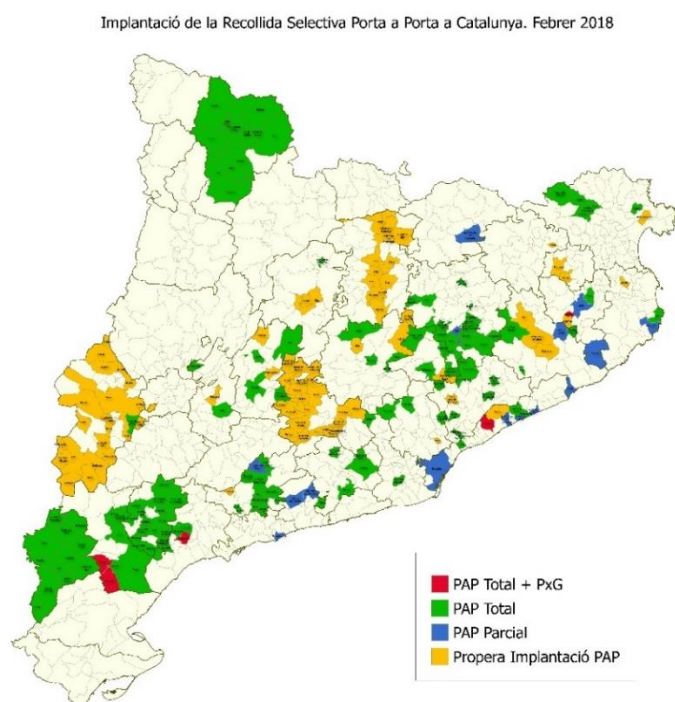
Por otro lado, es importante analizar la separación de estos residuos. Tal y como se puede ver en el gráfico 14, la fracción de resto se ha ido reduciendo año tras año dejándola en un 13,46% del total de residuos cuando la media catalana se sitúa en el 60,12%. Con la recogida PaP no solo se consigue una reducción de la orgánica, también se consigue una recogida selectiva mucho mejor, con una calidad más alta (97,84%) que facilita la posterior gestión de estos residuos y aumenta el canon de vuelta. La pequeña cantidad de impropios la fracción orgánica se debe a que las bolsas usadas no son compostables. La razón por la cual no existen unas bolsas compostables es que, al final, la fracción orgánica se mezclará con otras provenientes de otros municipios del Maresme recogidas con contenedor. Esto, sumado a la complicación de hacer entender el sistema PaP y PxG además de intentar implementar distintos tipos de bolsa, dio lugar a un escenario más sencillo dejando a un lado las bolsas compostables.

De vuelta al gráfico, se aprecian dos saltos bastante significativos en 2004 y en 2017. El primero corresponde al año de implantación del sistema PaP y el segundo corresponde a la ampliación del sistema de recogida a las urbanizaciones y un barrio alejado.

Además, Argentona es uno de los pocos municipios catalanes donde se aplica el PxG conjuntamente a un sistema PaP, tal y como muestra en rojo la ilustración 16. Este sistema se empezó a implantar en el año 2004, con las fracciones de resto y orgánica, el mínimo que se pide para considerarse PaP, mientras que el resto de fracciones se recogía en contenedores. En 2008, se planteó añadir la fracción de envases y papel y cartón, dejando solamente contenedores para el vidrio, tal y como se encuentra ahora. En Mataró, los pañales se recogen dentro de la fracción resto, en cambio, en Argentona, se recogen por separado, cada día.

Finalmente, después de seis años con el sistema PaP, en 2010, se decidió implantar el PxG en el casco urbano, tasando la fracción resto y la de envases, para reducirlas: ya sea separando bien en el caso del resto y/o buscar más los envases de vidrio para reducir los de plástico, beneficiando así a aquellos

que intentaran llevar una vida más sostenible consumiendo menos plásticos. Por último, se decidió eliminar las bolsas tasada de envases pero quedó la de resto.



Il·lustració 16. Mapa de PaP y PxG.

Al tratarse de un caso tan especial ha sido objeto de estudio de distintos informes, por eso es bueno tomarlo de ejemplo. Comparando este municipio con el resto de Cataluña, se puede ver en el gráfico 15 que en todas las fracciones hay una mejor recogida. Los objetivos europeos para el año 2020 están más que superados y llega con los deberes hechos a citas futuras.

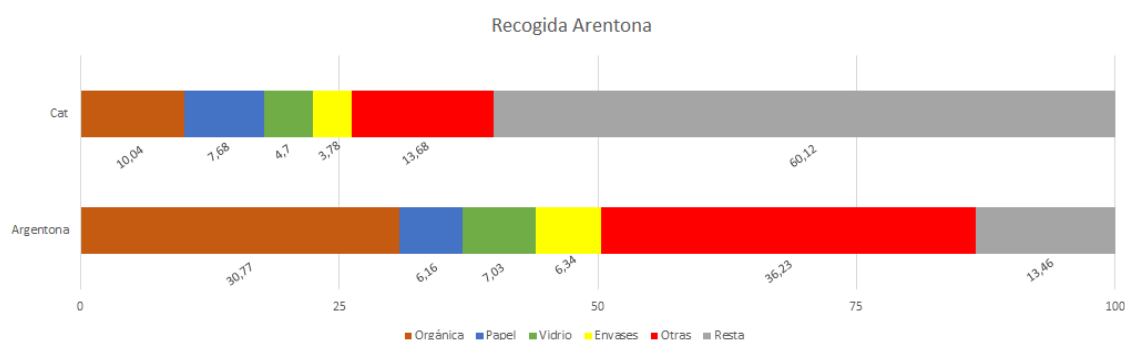


Gráfico 15. Recogida selectiva en Argentina. Fuente: Elaboración propia

El gráfico 15 contrasta con el gráfico 13, mostrando una vez más que un sistema PaP supera ampliamente la recogida en las distintas fracciones a excepción del papel. Por un lado destaca la gran

recogida selectiva de otras fracciones voluminosas y de runas, así como la reducción casi en un factor de seis para la recogida de resto.

Tal y como se ha especificado en diversas ocasiones, el modelo de gestión de residuos de Argenton se basa en un sistema de recogida PaP. Hasta 2007, este sistema de recogida PaP se mantuvo solamente con las fracciones de resto y orgánica, para, respectivamente, reducirla y separarla plenamente, además es el mínimo de fracciones para poder considerar un sistema de recogida un sistema PaP. Al cabo de un año se amplió la recogida al resto de fracciones excepto al vidrio, debido a la poca cantidad que se genera se mantiene el sistema de iglú para su recogida. Extraordinariamente, los pañales no se recogen con la fracción resto como en el sistema de contenedores sino que se recogen cada día, a partir de un registro de los generadores.

En las urbanizaciones, la recogida de residuos se realiza por la mañana, sin causar molestias por las paradas que se realizan. La recogida matutina supone un gasto menor al no pagar el plus de nocturnidad.

Actualmente, esta recogida se basa en un calendario que se muestra en la ilustración 17 y para las actividades comerciales en la ilustración 18. Este calendario depende de la zona ya que algunas urbanizaciones, que se añadieron más tarde al sistema, como se ha comentado anteriormente, tienen otro distinto.



Ilustración 17. Horario de recogida residuos, Argenton y urbanizaciones. Argenton. Fuente: (105)

Este segundo horario de recogida, que nació en 2017, cuando la segunda gran mejora en recogida selectiva que muestra el gráfico 14, se debió a la ampliación del servicio a las urbanizaciones, que aún tenían contenedores, acompañado de un nuevo sistema para un barrio algo alejado del resto de la población, para armonizar todo el sistema y todas las tasas. En el primer caso no tuvieron un calendario fijo, sino que se abrió a debate vecinal. Después de haberse consensuado y ofrecer el servicio, hubo un sector que pidió un día más de recogida de la fracción orgánica, concediéndolo.

Esto enseña que pese a abrir a debate los procesos y hacerlos participativos y vinculantes, siempre habrá sectores que estarán descontentos y no se puede contentar a todo el mundo.

En el caso del barrio fue algo más personalizado y se dejó elegir de un seguido de opciones el modelo de recogida preferido. Esto se debía a la alta densidad de población y del nivel de partida en materia de recogida selectiva. De aquí se puede concluir que el objetivo principal es la mejora y si imponer un sistema plenamente efectivo significa la nula participación de la población, entonces se ha perdido un gran potencial que, quizá progresivamente, se hubiese unido al modelo planteado más adelante.

Los pañales, que en principio se recogerían con la fracción resto, se recogen cada día a parte, siendo la única diferencia la recogida de los grandes productores como las residencias de gente mayor que se recoge en un horario diferente al del resto de la ciudad. Finalmente, se encuentra la fracción de vidrio que se mantiene con el modelo de recogida de iglú, debido a la poca generación de este tipo de residuo.

Inicialmente, complementario al servicio de recogida PaP, existía el servicio conocido como áreas de emergencia, las cuales pretendían dar el servicio de recogida para aquellos vecinos/as que no se han podido acoger al horario puntualmente o que han tenido algún problema durante la jornada, en definitiva, una propuesta alternativa para aquella gente que no había podido entregar su basura. Sin embargo, se convirtió en un epicentro de la basura descontrolado, de gente que se negaba a adaptarse y a reciclar. Ese mal uso e incivismo hizo tomar la decisión de quitarlas, en 2017, transformándolas en parques para perros, pasando de tener cinco a solamente una dentro del punto limpio ampliando el horario, como único servicio extraordinario a la recogida PaP. Eso también hizo mejorar los datos en el gráfico 14.

Esta última área de emergencia se localiza en el único punto limpio del que dispone Argentona, el cual abre cada día. Además, existe un punto limpio móvil el cual se sitúa dos días al mes en distintas zonas del pueblo. El uso de este punto limpio, en contraste con Mataró, no repercute en ningún tipo de beneficio fiscal ni nada parecido: se usa por conciencia medioambiental. Otro punto distinto sería que la tarjeta de residuos municipal tiene un coste de 0,90 € frente a la gratuidad de su homóloga en Mataró. Dicho punto limpio se rige por un contrato a parte del de recogida de residuos.

Para la recogida comercial, las actividades también se adhieren al sistema PaP y PxG con el mismo calendario que el núcleo urbano. El PxG se aplica a la fracción de envases y resto a partir de bolsas que se compra en comercios colaboradores. Además, a los grandes productores de orgánica también se les aplica el PxG para esta fracción. Más adelante, se explicará cómo funciona el tema del pago de las tasas.

	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres	Dissabte	Diumenge
Treure els residus a les 13 h		ORGÀNICA			PAPER I CARTÓ	ORGÀNICA	
Treure els residus de 20 a 22 h	ENVASOS	PAPER I CARTÓ	ORGÀNICA	ENVASOS	ORGÀNICA	REBUIG	ORGÀNICA

Il·lustració 18. Horario de recogida comercial. Argentona. Fuente: (105)

El sistema de colores cambi3 para adaptarse a otros municipios que ya habían dado el paso a la recogida PaP con PxG a partir de bolsas tasadas como Rasquera en Mallorca intentado unificar los sistemas. Por tanto, la fracción resto, pasó de ser gris a ser roja.

Una vez recogidos los residuos, las distintas fracciones tienen destinos y tratamientos diferentes: las fracciones de Argentona, se envían directamente a distintos gestores y centros para evitar la mezcla con los residuos de otros municipios en el Consorci per al Tractament de Residus del Maresme ya que, al mezclarse, la calidad bajaba y los cánones de retorno se repartían de manera equitativa entre municipios sin tener en cuenta la calidad individual de cada municipio. Aunque saliera algo más caro en términos de transporte se aseguraba la completa trazabilidad completa del residuo. Es por eso que los residuos municipales de Argentona se tratan directamente en:

- Vidrio: planta de reciclaje de Mollet del Vallès.
- Papel y Cartón: planta de reciclaje de Sant Fost de Campcentelles o a SAICA u otros gestores privados.
- Envases: planta de selección de envases en Santa Maria de Palautordera.
- Orgánica: planta de digestión anaeróbica en Granollers, previamente pasando por el Consorci como planta de transvase para acumularlo y evitar viajes extras.
- Resto: planta incineradora de Mataró, con el mismo proceso que el de Mataró.
- Voluminosos: también se recogen puerta a puerta los lunes acordando una cita previa.

Desde la implantación del sistema ha habido una cierta resistencia al cambio. Este proceso de adaptación fue progresivo por lo que respecta a la retirada, con previo aviso en los puntos de recogida, de los contenedores empezando desde el centro de la ciudad, hasta que solamente quedaron los iglús del vidrio. Todo este lento proceso fue para evitar un cambio radical aceptado aún por menos gente.

El punto clave donde se focaliza más es hacer entender al ciudadano/a de que son los responsables de la basura que generan y que se puede hacer un esfuerzo para reducirla. Para ello se debe parar con el anonimato de los residuos con distintos métodos, tal y como se ha visto anteriormente.

Un sistema PaP puede parecer, de entrada, más caro ya que hay más personas trabajando, mínimo: el conductor y dos personas. Pese a ser más lento y costoso, la calidad es mejor, devolviendo los cánones y dinero de Ecoembes® y Ecovidrio® por convenios. Por esa razón, se llevó a cabo un estudio realizado por la fundación ENT para valorar qué sistema era económicamente más favorable. El resultado fue que, globalmente y pese a tener gastos más elevados por tener a más personas ocupadas, era más económico la recogida PaP al recibir un mayor ingreso debido al retorno de los cánones, incluso reduciendo el impuesto municipal.

Inicialmente, se pagaban 160€ de tasa municipal de recogida de residuos y se redujo a una base fija de 95 € antes de 2011, por otra parte existían las bolsas tasadas de resto y envases que se vendían en tiendas específicas. En el caso de no usarse esas bolsas, al no estar pagando por el servicio de recogida, no se recibía dicho servicio y se trataba como una incidencia.

Actualmente, la cuota consta de una parte general y una parte especial. La parte general es la base fija en función de las personas empadronadas en la vivienda, como muestra la tabla 14. Esta tarifa, además de incluir el servicio de recogida de residuos, contiene un paquete con x bolsas tasadas para consumir durante el año. Estas bolsas se han calculado según una bolsa tipo. En el caso de necesitar más, se deberían comprar en dichos establecimientos, dando lugar a la tarifa especial: 0,65 € por bolsa de 17 litros y otras bolsas de 0,039 € el litro.

Tabla 14. Tarifas de la parte general. Argentona. Fuente: (106)

Tramo	Personas empadronadas	Número de bolsas de resto/año	Tarifa
Tramo I	0-2	10	119,00 €
Tramo II	3-4	20	129,00 €
Tramo III	5 o más	25	139,25 €

Luego, también existen otros cinco tipos de tarifas según la zona donde se ubique el local/solar. Para las actividades comerciales, también hay una distinción en función de la superficie y a qué se dedique ese local. Se compone de una parte fija según tipo de actividad y superficie y una parte variable. Esta parte variable, conocida como tarifa especial, se divide en la recogida de la fracción orgánica, la de envases y la de resto. Los precios dependen del volumen del cubo seleccionado para la fracción orgánica y del número (y tamaño) de bolsas obligatorias tasadas para las otras dos fracciones.

Una manera de reducir una parte de la tasa municipal es hacer el propio compost. Esta acción, que es totalmente voluntaria, permite reducir la cantidad de residuos que entra al sistema de tratamiento,

entonces, el Ayuntamiento que reduce gastos recompensa con una bonificación del 15% en la parte general de la tarifa.

Lejos de la perfección, en este sistema también existen incidencias, que son diarias y se archivan durante la jornada de recogida para, posteriormente, entregarlas al servicio del Ayuntamiento. Algunas de las incidencias más populares son:

- Bolsa equivocada.
- Bolsa rota.
- No hay nada.

Pese a ser habituales, se resuelven individualmente de una manera u otra. Primeramente, notificando con etiquetas al vecino/a y luego con escritos formales. Respecto al último tipo de incidencia, puede ser debido a que no se haya generado nada durante esa semana debido a un viaje o bien, y es la opción más común, al turismo de residuos: estos residuos suelen acabar en Mataró, foco con contenedores de resto para la gente que no separa correctamente, haciendo que la generación baje.



Ilustración 19. Aviso de incidencia PaP. Argenton.

Los escritos son meramente una notificación del trabajo que hay detrás y del seguimiento. Se proponen reuniones, tanto con comunidades de vecinos como con actividades, para poder entender el problema y conseguir solucionarlo conjuntamente.

En este tipo de sistema, cada pequeña acción es una pequeña campaña: cada etiqueta, cada notificación son recordatorios continuos. Las campañas más fuertes se hicieron al principio para hacer entender cómo y por qué se iba a hacer. Además, se insta a los nuevos vecinos/as a que pasen por la oficina de medio ambiente para que se les pueda explicar todo personalmente, esto también son actos de concienciación.

La Ordenanza Municipal de Recogida de Residuos en el municipio de Argentona agrupa unas cuantas infracciones (divididas en leves, graves y muy graves) en el anexo II y las respectivas sanciones (300, 600 y 1200 euros). Estas infracciones varían desde no depositar los residuos en el punto limpio en unas condiciones mínimas, hasta obstruir la actividad de control e inspección. Otra manera de pagar la deuda es participando en trabajos para la comunidad como campañas. Adicionalmente a la ordenanza, las sanciones se regulan por la ley de residuos y la ley 40/2015.

Además de centrarse en las necesidades de cada sector del municipio, es bueno centrarse en los distintos tipos de personas que hay. Por ejemplo, un nicho de la población bastante satisfecha con el sistema son las personas mayores, las cuales tienen una comodidad mucho mayor al dejar la basura en la puerta y ahorrarse problemas con las aperturas de los contenedores.

5.6. Otros

Por último, alejándose un poco del panorama catalán, se presenta en este apartado el caso del municipio de Usurbil, el primer municipio vasco que puso en marcha un sistema de recogida PaP.

En el País Vasco, el tema de la recogida PaP se llevó a una guerra política entre distintos partidos dificultando su gestión, implantación y mejora. Sobre esto hay que tomar la lección de no repetir este error y unir a distintas fuerzas políticas hacia una mejor gestión de los residuos a nivel municipal.

En Usurbil el sistema de recogida de los residuos domésticos se basa en unos colgadores metálicos, debido a las condiciones climáticas de la zona es peligroso dejar los residuos y cubos en el suelo debido a que el viento se los llevaba.

El sistema de cubos individuales solo contempla la fracción orgánica y de resto, mientras que para las fracciones de envases y papel cada usuario utiliza su propia bolsa, mientras que el vidrio se recoge en iglús. Una variable importante a tener en cuenta es el peso y tamaño de los cubos debido a que están sujetos a la capacidad de los colgadores. La dificultad de no tener un cubo para los envases supone el bloqueo de algunos colgadores por las grandes bolsas de otros vecinos y el dejado de las bolsas en el suelo.

Una acción donde se ha hecho hincapié ha sido el compostaje, tanto el individual como el comunitario. A estas viviendas que se registran con el compostaje, se les entrega una etiqueta en el colgador indicando que la recogida de orgánica no se efectúa en esa vivienda. Además, se hacen visitas periódicas para verificar que aún se sigue haciendo.

También se tiene implantado un sistema de PxG, pero la diferencia con el sistema adoptado en Argentona es que el pago no se relaciona directamente con las bolsas sino con los cubos. Los cubos

están individualizados con un código de QR que registra a cada usuario, para conocer las infracciones y solucionar los problemas que se puedan tener.

En el calendario de recogida, la fracción resto, la cual es mejor minimizar, se recoge una vez cada dos semanas, lo cual originó quejas. Sin embargo, los pañales, que se generan a diario y pertenecen a esta fracción, se recogen diariamente junto con material sanitario y de higiene como compresas en bolsas propias de los usuarios. La fracción resto también contempla las arenas de gatos, para estas personas, se les otorga una llave electrónica para las áreas de emergencia y a cualquiera en casos de emergencia con comunicación previa.

El horario de recogida diurna difiere de las recogidas comunes pero supone un coste menor al no pagar nocturnidad y ofrece unos horarios más normales para la gente que trabaja en el servicio. La decisión de este horario se tomó después de reuniones con los técnicos y los barrios valorando variables como: el protagonismo que se le quería dar a la recogida, ruido de los cubos, arranques, etc., fue otra decisión tomada por la población.

El problema del turismo de residuos existe, común a estos sistemas de recogida, pero es mínimo, gracias a la colaboración de los vecinos y su apoyo reflejado tanto en participación como en la consulta que se llevó a cabo probando su aceptación en el municipio.

En el ámbito económico, la recogida supone pérdidas año tras año, aunque también había con el servicio anterior. El déficit es debido al gran coste del tratamiento de la tonelada de la fracción orgánica, similar al del resto, que no incita a la separación selectiva. Aunque la venta de material reciclado compensaba bastante las cuentas.

El PxG se focaliza en la fracción resto y por el volumen generado, mientras que la tasa municipal se varía según el volumen del contenedor y por vaciados.

Finalmente, para evitar incidencias deben existir sanciones, estas, que están enfocadas a la ciudadanía más que a la industria, se recogen en las ordenanzas fiscales. El tema de pagos se basa en una tasa fija a la que se añaden costes por mezclado de residuos llegando a triplicar la tasa básica. El mezclado de residuos debe ser grande, no por un poco de impropios, en esos casos se les puede enviar una carta o una notificación a modo de recordatorio. Para verificar las incidencias se hacen revisiones en la ruta que va variando cada cierto tiempo.

Para la recogida de residuos industriales se añadieron un año más tarde con el mismo calendario de recogida.

6. Posible solución

En este capítulo se propone una solución al problema visto anteriormente, su descripción y análisis y algunos ejemplos. También se compararán los dos sistemas de producción presentados.

Tal y como se ha visto en los apartados anteriores el sistema de producción es insostenible y es el responsable de la generación de residuos, eso, sumado a una gestión de residuos muy mejorable hace pensar en otro modelo que respete el medio ambiente y sea viable económicamente.

6.1. Economía circular

El concepto de economía circular se nutre de las teorías del ecologismo de los 60, desarrollándose en los 80-90. Se ha discutido desde el año 1970 y aunque es tan antiguo como la Tierra, tal y como se muestra en la introducción, ha captado la atención especialmente desde 2012 en el Foro de Davos, siendo expandida por la Fundación Ellen McArthur.

A grandes rasgos, se podría definir como una economía de ciclos cerrados en los que el residuo de un proceso es la materia prima de otro proceso y como en cualquier campo, hay distintas escuelas o líneas de pensamiento. (107) Boulding, autor de *The economics of the coming Spaceship Earth*, argumenta que la economía se basa en el error de creer en las capacidades físicas del planeta a años vista. Introduce el concepto de que la Tierra era un sistema cerrado, no había un intercambio con el exterior, por tanto todo está conectado y todo es un *input* para otras actividades dentro de este sistema cerrado. Da importancia a la relación de la economía con el medio ambiente que la economía convencional ha obviado durante años. De esta vertiente se puede destacar la relación economía-medio ambiente a la que se refiere.

Por otro lado, se encuentra la ecología industrial que se basa en la idea de rediseñar el tejido industrial acoplándolo a la biosfera y el ecosistema. Las interacciones y relaciones con otros actores del ecosistema existen, por tanto se piensa en rediseñar los procesos industriales beneficiando tanto a la economía como al medio ambiente generando una red de menos residuos.

Finalmente, está el concepto *Cradle to Cradle (C2C)*, desarrollado por Walter Stahel, que vendría a querer decir de cuna a cuna. Más tarde, este concepto sería desarrollado por los autores William McDonough y Michael Braungart en el libro *De la cuna a la cuna. Rediseñando la forma en que hacemos las cosas*. Se busca un rediseño de los bienes materiales más allá de todos los productos ecos que existen hoy en día, copiando el comportamiento biológico y alimentando los procesos con energía 100% renovable. Como se ha comentado anteriormente, las etiquetas de eco-friendly o

respetuoso con el medio ambiente, son estrategias a corto plazo pero insuficientes para los objetivos a largo plazo, es decir, ralentiza el proceso pero, la estrategia de las tres erres lleva al mismo final.

En sus libros se criticaba el reciclaje de materiales ya que es una medida ecológicamente eficiente y no efectiva, porque reduce las emisiones y materias primas pero también reduce la calidad. Focalizan en el resultado del problema pero no con el origen de este. Las medidas ecológicamente efectivas se centran en cambiar el foco de atención de la reducción del impacto negativo a aumentar el impacto positivo de los productos, un verdadero cambio de paradigma.

Resumiendo, las estrategias ecológicamente efectivas no buscan minimizar el flujo de la cuna a al vertedero, sino generar un flujo cíclico de la cuna a la cuna, haciendo posible que los materiales mantengan la calidad para llegar a ser recursos al final de la vida útil: eliminar el concepto de residuo y verlos como nutrientes y recursos para otros procesos. Es por eso que difiere ligeramente de la filosofía Residuo Cero en el sentido que los residuos pueden generarse, el problema es que su impacto debe ser positivo.

Por eso deben ir los dos movimientos de la mano, diseñar los objetos y productos para poder reintroducirse en el ciclo y que la gestión de estos residuos sea óptima.

Estos materiales deben clasificarse para que al final de su vida útil puedan ser reciclados o compostados diferenciando el ciclo biológico y el ciclo técnico, acorde con los principios del C2C:

- Ciclo biológico: El ciclo biológico se compone de los materiales que se pueden biodegradar volviendo a la biosfera en forma de compost u otros nutrientes. Básicamente, toda la materia orgánica de restos de comida, poda, y productos biodegradables. Los productos de un solo uso deberían fabricarse de materiales biodegradables para poder integrarse al ciclo en periodos cortos, por otro lado, los detergentes y jabones que solo se usan momentáneamente acabando el en agua, deberían ser rediseñados para mejorar la calidad del agua en vez de contaminarla.

Para que el ciclo biológico sea eficaz, todos los puntos del ciclo de la ilustración 20 deben realizarse correctamente, desde la separación selectiva en origen con el mínimo posible de impropios hasta el tratamiento específico localmente, pasando por todas las otras etapas de la gestión, como puede ser el transporte y la recogida sin mezclar las distintas fracciones.

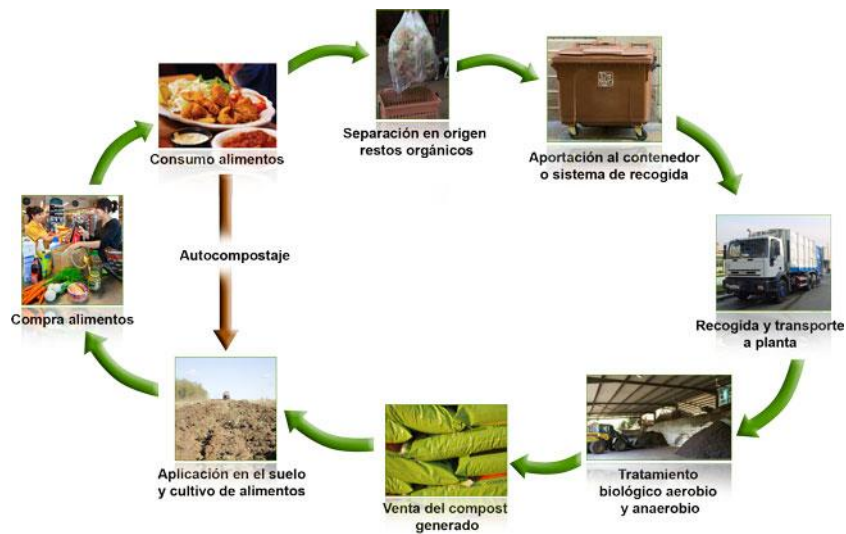


Ilustración 20. Ciclo biológico C2C.

- Ciclo técnico: En este ciclo entrarían los materiales no tóxicos que pueden ser reciclados o reutilizados sin que pierdan calidad y otras propiedades. Un ejemplo básico sería poder usar los tornillos de los aparatos que no ya no funcionan para ahorrarse el capital natural de extracción refinamiento y procesado para fabricarlos de cero.

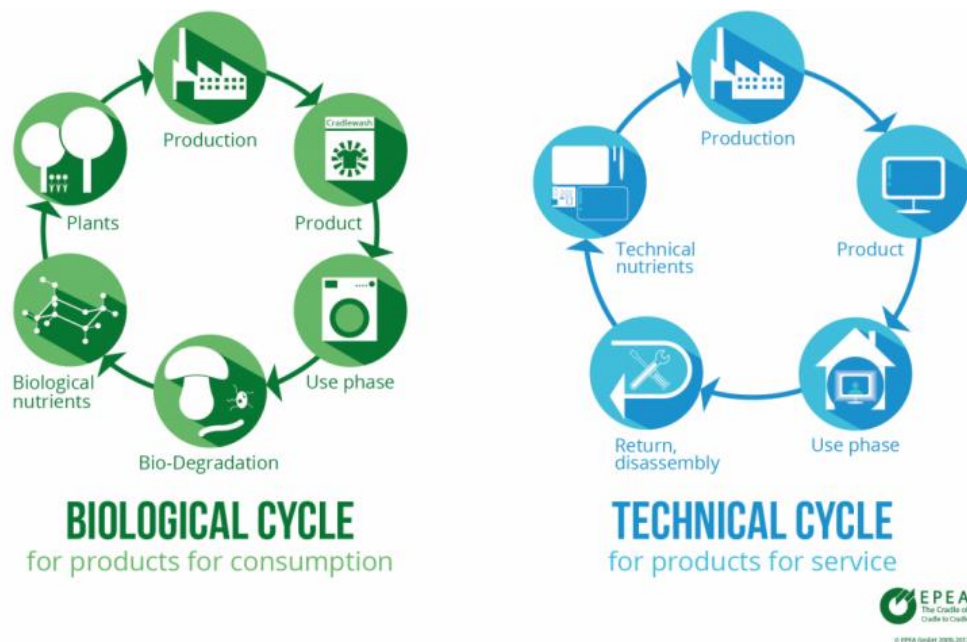


Ilustración 21. Ciclo biológico y ciclo tecnológico. Fuente: (108)

La ilustración 21 muestra los dos ciclos del diseño *de cuna a cuna*. Se podría pensar que van en paralelo y son independientes pero realmente pueden tener intercambios entre ellos, como por ejemplo tejidos hechos a partir de fibras naturales que entrarían al ciclo técnico desde el biológico y

todos los productos biodegradables del ciclo tecnológico acabarían nutriendo al ciclo biológico de nuevo.

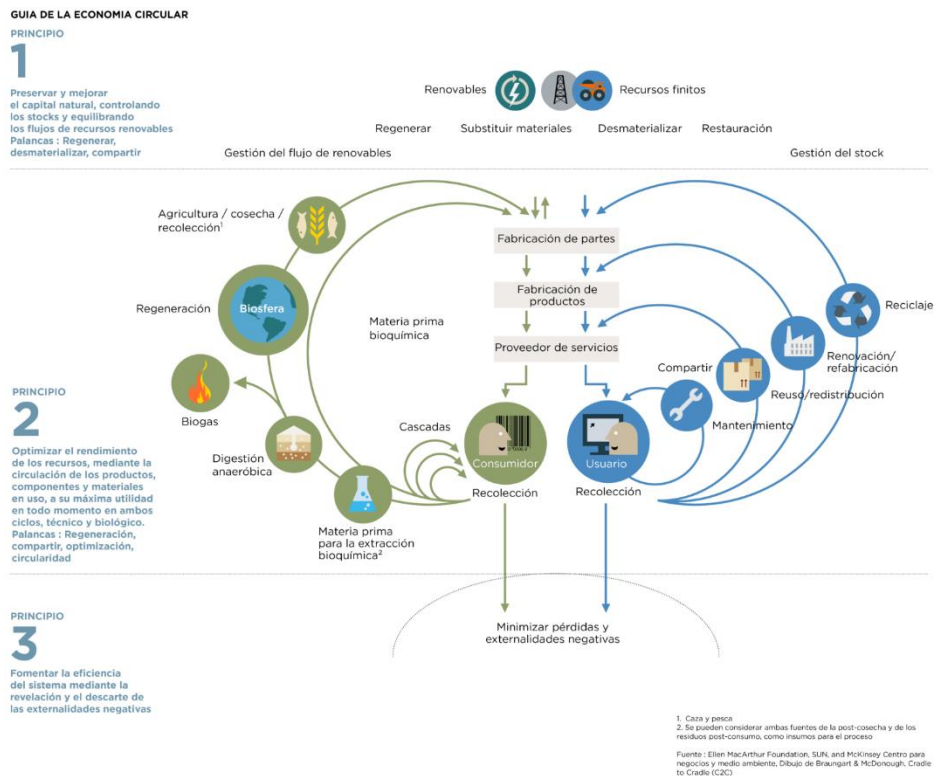


Ilustración 22. Diagrama de la economía circular. Fuente: (109)

La ilustración 22 pretende resumir la idea de la economía circular con los dos ciclos en base a tres principios fundamentales: preservar el capital natural equilibrando el flujo de recursos renovables y desmaterializando todo lo posible, optimizar el rendimiento de los recursos fomentando la circulación de estos al final de la vida útil y fomentar la eficiencia del sistema, chocando con el modelo de la ilustración 4.

6.2. Economía lineal vs. Economía circular

Los dos sistemas que se han descrito anteriormente son modelos que buscan objetivos diferentes. La economía lineal se caracteriza por los impactos ambientales negativos que acarrea como la contaminación y los impactos sociales debido al sistema de producción.

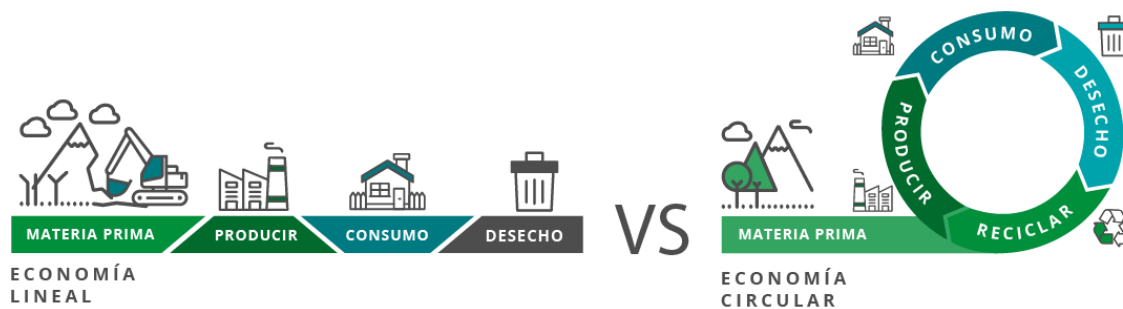


Ilustración 23. Economía lineal vs. Economía circular. Fuente: FAMOCDEPANEL

Aunque el término de economía circular esté de moda y prometa un futuro próspero en la producción, se está lejos de conseguir un vertido cero tal y como pasa en la naturaleza. Además, muchas veces se puede confundir el término con una gestión adecuada de los residuos para reintroducirlos en el ciclo de los materiales, pero la economía circular va más allá y busca rediseñar la manera de producir y consumir. El cambio no debe ser radical sino constante. Ya se han ido haciendo pequeños cambios en la cadena pero se está lejos de no generar ningún residuo con una circularidad constante.

Algunos ejemplos a pequeña escala podrían ser escalables a otros productos usando los mismos principios. Por ejemplo, la empresa española Equilicuá fabrica chubasqueros de fécula de patata que una vez acaba su vida útil surge una planta de semillas que lleva en el tejido (110).

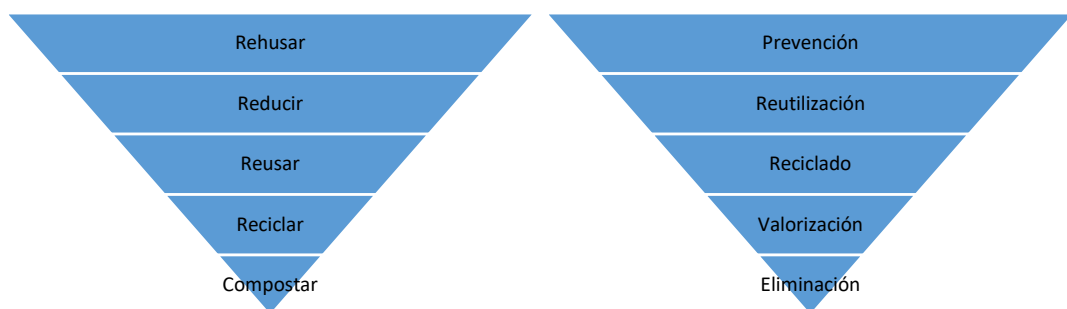
Tal y como se ha visto en el apartado de los programas electorales, en España se apuesta por la economía circular además de los programas que apoyan algunas actuaciones circulares. No es común abogar públicamente por la economía lineal hoy en día, no daría una buena imagen, pero aun así es el modelo dominante. En algunas ciudades/regiones se han tomado medidas para llegar antes a una economía circular desde marcar objetivos de residuo cero hasta grandes inversiones para sustituir el viejo modelo de las 3 erres por el de las 9 erres (repensar, rediseñar, refabricar, reparar, redistribuir, reducir, reutilizar, reciclar y recuperar energía) como en Murcia (111).

6.3. Residuo cero

En este apartado se explicará qué es el Residuo Cero buscando el objetivo de emular a la naturaleza sin generar ningún residuo. En la filosofía Residuo Cero el problema no son los residuos sino los sistemas o productos mal diseñados. Se busca que el balance global sea positivo en el que las salidas de unos procesos sean las entradas de otros.

El tratamiento actual de quemar basura para poder generar energía (operación de valorización R1 de la tabla 12) no es comparable con la energía que se ha gastado para producir esos productos, además de todas las emisiones y residuos tóxicos que se generan, este proceso no sería de un balance positivo.

Por tanto, el vertido y la incineración son la antítesis del Residuo Cero. El Residuo Cero es un objetivo y una estrategia entendiendo la escasez de los recursos y promoviendo un sistema de gestión y de comportamiento sostenibles. Este objetivo ha sido acogido por distintas personas, entidades y ciudades.



(112)

En esta comparación se muestran dos jerarquías de residuos: una descrita por una activista a favor del movimiento Residuo Cero, Bea Johnson, y la segunda es la por la que se aboga en la legislación actual de los residuos. Tal y como muestran ambas jerarquías, la prioridad es prevenir la generación de residuos evitando así entrar en el resto de niveles, ya sea con una prevención general o con el rechazo a productos que acaben siendo residuos en poco tiempo. El segundo escalón también se refiere a prevenir esa generación, ya sea dando una vida útil al objeto o reducir el consumo de compra. En contra, los últimos tres escalones se refieren a acciones a tomar cuando el deshecho ya se considera residuo como tal, por tanto tres de las cinco medidas son destinadas al tratamiento de residuos.

- Rehúsar: Considerando aquellos objetos de un solo uso como pajitas, panfletos, vasos, cupones, etcétera, da a pensar que la aceptación de estos genera una demanda para poder seguir produciendo salvajemente.

- Reducir: Reducir el consumo y el ritmo de compra, aparte de reducir emisiones, evita residuos en las distintas etapas del proceso de producción simplemente valorando los objetos por su vida útil y el uso que se le va a dar.
- Reusar: Relacionado con el escalón anterior, evitar y reducir la compra de objetos fácil de volverse residuos genera la necesidad de comprar productos para el mismo propósito pero más durables, que se puedan reutilizar. También se considera la posibilidad de tomar algo que ya no está en uso y darle otra vida.
- Reciclar: La última opción que queda es el reciclaje para aquellos materiales que se pueden reciclar dentro del ciclo técnico.
- Compostar: Finalmente, para los residuos del ciclo biológico, la manera de volver a usarlos en el círculo sería a través del compostaje.

Sin embargo, en el punto 2 del art. 8 de la ley 22/2011, se menciona que se puede seguir otro orden siempre y cuando sea para la mejora medioambiental. Aunque en el plan propuesto se seguirá la jerarquía marcada por la legislación.

Otra visión del residuo cero es basarse en la jerarquía que engloba a todo el ciclo de los residuos desde su fabricación hasta posterior a su vida útil. Mientras que la jerarquía anterior trataba residuos más domésticos a nivel particular, esta ataca a todas las fases de cualquier tipo de producto.

Los distintos niveles de la jerarquía se dividen en tres grupos, antes de convertirse en residuo, una vez son residuos y aquello que no se debe hacer nunca. Antes de convertirse en residuo se centra en el proceso de selección de materiales y reducción de estos y de su toxicidad dando especial interés a la economía circular a base del uso de materiales reciclados y reutilizados. A diferencia de otras jerarquías, esta defiende el vertido de residuos controlado antes de la incineración.



Il·lustració 24. Jerarquía de residuos. Residuo 0. (113)

6.4. Ecodiseño

El ecodiseño es una herramienta y estrategia que se está explorando cada vez más para revisar y repensar todo el proceso del diseño de productos y servicios. Este, contrario al diseño actual, se encarga de mejorar ambientalmente los productos en todas las fases previas, durante y después de su uso: extracción de materiales, producción/fabricación, empaquetado, logística, durabilidad y reciclaje, reduciendo su impacto ambiental. Este ecodiseño pretende que, al final de la vida útil de los productos, no haya ningún tipo de residuo y/o todo sea reutilizable para reintroducirse de nuevo al sistema.

Un ejemplo claro de esto son las cápsulas de monodosis de café. La extracción de aluminio nuevo, el sobre empaquetado son cuestiones poco discutidas, teniendo en cuenta el impacto que tienen las cápsulas de aluminio no reciclables que acaban en vertedero. Este hecho ha generado repensar el diseño de este producto para que al final de su vida útil no genere tantos residuos ni las consecuencias que acarrea dando lugar a las cápsulas a partir de residuos orgánicos de setas y otros prototipos de cápsulas sin material: simplemente compactando el café en la forma de cápsulas. (114)

En otros campos algo más maltratados, se han hecho algunos pequeños avances como los teléfonos modulares, los cuales, si falla una parte, se sustituye solamente esta y no el todo el aparato generando menos residuos y disminuyendo los costes y emisiones de la producción. (115) Por otro lado, para paliar el uso desenfrenado de objetos se han tomado medidas financieras como pagar por producir productos de uso rápido. (116) También hay movimientos de economía colaborativa cada vez más presentes en todos los ámbitos.

Según el artículo 11 relativo a los costes de la gestión de los residuos, prevalece el principio de quien contamina paga, es decir, los costes de dicha gestión corren a cargo del productor inicial de residuos, del poseedor o del último poseedor. Pero, ¿es esto completamente cierto? En cierta medida sí que lo es, por ejemplo, con los envases ligeros. Los productores pagan una tasa que ayuda a financiar la gestión del producto que llegará a ser un residuo.

Teniendo en cuenta esto, se puede reflexionar sobre cuando una vez generado ese residuo, ¿quién es verdaderamente el responsable de su generación? ¿Aquellos que no han pensado en sus impactos o aquellos que los consumen, pero porque quizá no tiene otra opción?

En este capítulo se ha hablado de la situación de los residuos y las acciones que se llevan a cabo en su gestión así como su en la legislación que los regula y los objetivos marcados. También se ha analizado el origen y las causas así como la posible solución. Como punto de partida para el siguiente capítulo, se toma el análisis de la situación de la ciudad de Mataró.

7. Capítulo II. Mataró Ciutat Residu 0

En este capítulo se describirá, teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, un nuevo modelo de gestión de residuos para dar respuesta a la pregunta inicial de este proyecto: *“¿Es posible llevar a un municipio al residuo cero o reducir al máximo su generación de residuos sin perder viabilidad económica?”*.

A simple vista podría parecer que sí ya que la economía verde genera más empleos y de mejor calidad que las energías fósiles como han asegurado algunos partidos políticos y entidades ambientales.

Primeramente, se harán unas pequeñas valoraciones introductorias que darán continuidad al programa propiamente dicho. Para valorar la viabilidad, se elabora un plan de gestión de residuos para Mataró 2020-2030 donde se recogen las propuestas y medidas, publicado como tal más adelante. Este plan de residuos se someterá a un seguimiento y evaluación constantes con las rectificaciones adecuadas para garantizar su éxito.

Como punto de partida para este plan se toma la situación actual: una baja tasa de recogida frente a los niveles que se piden. Se toma como aliciente ser la primera ciudad de más de 100.000 habitantes en reducir la fracción resto a los niveles que se marcan. Lo importante no sólo es llegar al objetivo de no generar un residuo o el residuo cero, como apuntan otras ciudades como San Francisco, sino todo el camino y mejoras que se llevarán a cabo mejorando la calidad de la ciudad y la vida de sus habitantes.

Como bien se ha dicho a lo largo del proyecto, los cambios pueden llegar a través de propuestas políticas o exigencias ciudadanas y ambas vías son aptas para pedir el compromiso de la ciudad para sumarse al objetivo de Residuo Cero como otras ciudades han hecho. Este plan se redactará bajo el punto de vista del Ayuntamiento de Mataró.

Para empezar, las propuestas políticas que Mataró quiera ejecutar se deben redactar y aprobar en ordenanzas sobre materia de residuos, estableciendo una estructura básica para dar al Ayuntamiento la capacidad necesaria para cambiar el sistema de recogida. Un esbozo inicial de esta ordenanza se recoge en el anexo III del documento.

En estas ordenanzas también se describirán las sanciones por ensuciar la vía pública: se deberían mantener las calles limpias con herramientas como normativas municipales contra los escombros o basura que se tire en la vía pública como se hace en otros municipios. Medidas como esta seguramente generen un enfado en primera instancia, pero hacer lo correcto no debería causar

enfado a nadie. Haciendo caso del artículo 45 de la Constitución y de la Ley 22/2011 una posible medida podrían ser multas o sanciones administrativas ayudarían, además de prevenir el deterioro de la vía pública, a financiar gestión de residuos, aunque para ello haría falta un equipo destinado a vigilar. (117)

En la misma línea, dentro de las medidas políticas posibles para reducir entraría la prohibición. Por ejemplo, las cápsulas de café son recipientes de un solo uso tiene una vida útil de unos minutos y la mayoría, hechas de aluminio, no son biodegradables. Se generan más de 7 mil millones de cápsulas de café al año otorgando el segundo puesto de producto más consumido del mundo y España es el tercer país que más consume estas cápsulas de monodosis. Una medida que prevenga dicha generación de residuos es a través de la regulación del mercado. Sin embargo, siendo pragmático, estas prohibiciones a productos o sobreempaquetado es difícil de llevar a cabo en solo un municipio sin un seguimiento más masivo de otras entidades locales o de nivel superior como el estatal. Por ese motivo, se descarta la aplicación de ordenanzas municipales en este sentido.

Un punto importante en la generación y gestión de residuos y poder desarrollarlos con garantías, como ya se ha visto, es la conciencia y participación ciudadana. Mataró es una ciudad que en materia de campañas supera ampliamente el aprobado. Como no podría ser de otra manera, el nuevo plan contempla también las campañas que deberán realizarse.

Otro tema a tener en cuenta para el pliego de condiciones técnicas es la ruta de los camiones de recogida. Esta ruta de recogida debería ser lo más efectiva posible para que sea más barata y eficiente, eso se traduce a que cada viaje debe transportar el máximo posible con el mínimo recorrido. Un medidor de peso o de volumen o simplemente de nivel podría ser una opción a valorar.

Mataró está dentro de lo que se conoce como Cercles de Comparació Intermunicipals: donde distintos municipios comparten experiencias para ayudarse a solucionar problemas, en este caso relacionado con los residuos. Apoyarse en esta red de contactos es fundamental para recibir consejo o ayudas de otros municipios.

Algunos elementos de estudio para la implantación de un sistema de gestión de residuos viable son, entre otros:

- Estudio de implantación del plan: un calendario de todo el plan y las actuaciones a llevar a cabo en cada etapa.
- Estudio económico: una comparación de costes de las diferentes propuestas a lo largo de los años.
- Estudio ambiental. Una valoración de las emisiones, contaminación visual y otros factores relativos a la ejecución del plan de gestión de residuos.

Por último, las medidas fiscales o sociales como las del Reino Unido tratando el desperdicio de ropa o del gobierno francés para prevenir que la ropa no vendida se tire y no se trate como es debido obligará a que esos tejidos no vendidos sean donados a la caridad. Medidas similares se han tomado contra el desperdicio alimentario rebajando el precio de los productos que están cercanos a la fecha de caducidad. (118) Estas medidas se deberían también aplicar, en la medida de lo posible en el ámbito municipal.

Finalmente, hay que tener en cuenta aquellos municipios donde se ha implementado un sistema de PxG han reducido la fracción de resto además de otros beneficios en la gestión y participación ciudadana. Para poder implementar un sistema de PxG se debería debatir en base a qué concepto se pagará, ya sea el peso, la frecuencia, el volumen, etc. Por tanto se debería valorar la implantación de un PxG posterior a la finalización de este plan, como trabajo futuro.

7.1. Plan de gestión de residuos de Mataró 2020-2030.

A partir de este punto se definirá el plan de gestión para la ciudad de Mataró, propiamente dicho. Este plan costará de distintas partes:

- Cuestión temporal. Se define la duración de este plan y su justificación.
- Objetivos. Los objetivos cuantitativos y cualitativos que persigue este plan para que Mataró se califique como ciudad sostenible en materia de residuos teniendo en cuenta los puntos de partida que se han visto.
- Se presenta, tal y como dicta el art. 28 de la Directiva 2008/98/CE, un análisis actualizado de la situación de la gestión de residuos de Mataró, a partir de uno apuntes añadidos al apartado donde se describe la gestión de residuos en Mataró.
- Campos de actuación y competencias. Un marco legal que respalde y guíe las acciones que se tomarán.
- Dificultades del plan de gestión. Se tendrán en cuenta las dificultades técnicas, económicas y medio ambientales que puedan surgir para paliarlas y tratarlas con antelación.
- Jerarquía de residuos. Como en cualquier plan se propondrá la estructura que se pretende seguir.
- Estructura del plan. Se enumeran los instrumentos, ámbitos, líneas estratégicas y acciones que se llevarán a cabo en la etapa de prevención.
- Propuestas directas de prevención. Para distintas fracciones se propondrán diversas acciones con el objetivo último de prevenir y reducir.
- Reutilización. De la mano de la prevención, la reutilización es la siguiente etapa en la jerarquía de residuos.
- Recogida puerta a puerta. Se define el modelo de recogida y sus condiciones de implantación. Se definen las fracciones a recoger, los horarios, la entrega de residuos, se proponen sistemas adaptados para los distintos tipos de edificio.
- Puntos limpios. Se actualiza la finalidad de los puntos limpios.
- Sanciones y tasas. Se regula fiscalmente la tasa y las sanciones relacionadas.

- Limpieza viaria. Al tener las competencias, se trata brevemente el tema de la limpieza viaria.
- Campañas. El trabajo de difusión y comunicación del nuevo plan.
- Aplicación móvil. Actualización de la aplicación actual.
- Aplicación del plan. Un calendario con la entrada en vigor de todas las medidas.
- Presupuesto. Una evaluación del impacto económico.
- Impacto ambiental. Un pequeño análisis del impacto que tendrá el plan de gestión de residuos de Mataró 2020-2030.

Los indicadores de éxito para el plan se dividirán entre los que se centran más en los objetivos y en la recogida PaP y los que se dedican más al plan en sí. Algunos de los KPI que marcarán el éxito del plan y de las acciones, aparte de los relacionados con los objetivos directamente, son, por ejemplo:

- Número de acciones realizadas/número de acciones programadas, en global y cada año, este demostrará como se habrán manejado las dificultades y desarrollado todo el plan de gestión.
- Porcentaje de población cubierta por el sistema PaP, este indicador será temporal y de continuo aumento. El éxito absoluto de este indicador será cuando alcance el 100%.
- Relacionado con la viabilidad económica, el precio por habitante con una comparación aparte del gasto con años anteriores. Precio de las tasas/precio de las tasas de años anteriores, las tasas marcarán si económicamente ha sido beneficioso para los habitantes de Mataró o no, de una manera u otra.
- Retraso medio en los plazos. El retraso medio de las acciones demostrará que las dificultades lo retrasan y habría que anticiparse para acciones futuras.
- Coste de la acción/ Número de usuarios dirigidos.
- Coste real/ Coste previsto. Lo ideal sería que fuese inferior a 1. Si se disparara mucho este indicador podría llegar a ser completamente inviable económicamente y se debería valorar suspender el plan por el bien de la estabilidad económica del municipio.
- Coste acción/Residuos prevenidos. Para las acciones de prevención este indicador es primordial para los objetivos que buscan y que no encarezcan demasiado el plan.

A fin de llevar a cabo este plan de gestión de residuos se usarán diversos instrumentos: algunos técnicos, otros económicos como subvenciones o descuentos en las tasas, comunicativos con campañas educativas y guías. Todo esto guiado de instrumentos normativos y organizativos.

7.2. Cuestión temporal

La duración de este proyecto se considera correcta en un período de 10 años, desde su inicio en abril de 2020 hasta el 2030, siendo dos años más largo que el plan actual. Según el artículo 14 de la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, los planes deben ser evaluados y revisados, al menos, cada seis años, por tanto, se dividirá en dos fases de cinco años cada una con una evaluación intermedia en 2025, para valorar la continuidad del proyecto.

El año de comienzo coincide con el final del antiguo plan y con el año del nuevo contrato de recogida de residuos y limpieza viaria. Por último, el final del programa coincide con el 2030, año para el cual se han definido distintos objetivos como ya se ha explicado y se han propuesto los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), dando así la oportunidad de valorar en qué objetivos ha colaborado más la ciudad de Mataró y en cuales se ha quedado atrás.



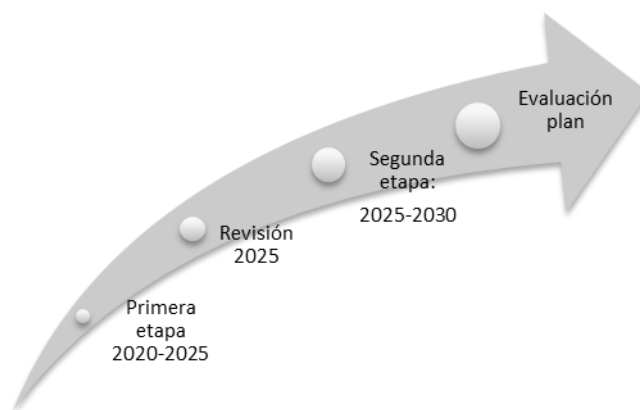


Ilustración 25. Esquema temporal del plan.

Primera fase: 2020-2025.

En esta primera fase se lanzarán todas las pruebas piloto y campañas así como la mayoría de las medidas de prevención que más necesiten publicitarse. Además, en esta primera fase se empezará a implantar el sistema de recogida puerta a puerta.

Se priorizará tantear el terreno para ir adaptando la ciudad a una más sostenible sin que los habitantes deban realizar esfuerzos titánicos en cortos períodos de tiempo, por eso se les empezará a enseñar el cambio que la ciudad va acogiendo. Así será para evitar quejas futuras aún más fuertes de las que, seguramente, ya vendrán.

Esta primera fase recogerá los objetivos de la participación ciudadana, el de reducir impropios, y el de mejorar la calidad de recogida selectiva. Si se consigue separar correctamente todas las fracciones se paliará por sí mismo el problema de la fracción resto.

Tomando como punto de partida la jerarquía de los residuos, hay que hacer especial atención en la prevención de los residuos de la que parten la mayoría de acciones descritas en este plan.

Por último, en este periodo se redactarán todos los documentos normativos que avalen el plan. También se realizará un estudio de los distintos edificios y cómo adaptarlos para la segunda fase donde se implementará la recogida puerta a puerta en todo el municipio.

Segunda fase: 2025-2030.

Después de una revisión del plan una vez finalizada la primera etapa, vendría la segunda etapa, la cual se intentará basar en los resultados de las medidas para los objetivos del 2025. Este segundo paquete de medidas apuntando hacia los objetivos del 2030 se centrará, básicamente, en el establecimiento de un sistema PaP en todo el municipio.

Además, la alta duración se justifica en el tiempo relativamente alto para no desembolsar una gran inversión inicial, sino repartirla a lo largo de los años con las acciones y propuestas.

Todo el plan finalizará con una evaluación global del mismo valorando si se han cerrado todos los objetivos dispuestos y las medidas de los indicadores.

7.3. Objetivos

Un programa de prevención y gestión de residuos, tal y como marca el art. 15 de Ley 22/2011, establecerá los objetivos de prevención y reducción de la cantidad de residuos generados. Su evaluación de, mínimo, cada seis años analizará la eficacia de las medidas adoptadas.

Muchos planes y programas de prevención o de gestión se marcan como objetivo desvincular el crecimiento económico a la generación de residuos. Como se ha visto, tienen una relación directa, tanto a nivel global como municipal con la recuperación económica tras la crisis. Marcarse objetivos irrealizables como este lo único que generan es una incerteza sobre la fiabilidad del resto de objetivos. Es imposible desvincular el crecimiento económico a la generación de residuos: si se crece económicamente es porque se produce más y si se produce más se consume más, generando más residuo. Otro debate sería vincular la ciudad a una estrategia sostenible de decrecimiento económico. El Plan de Gestión de Residuos para Mataró 2020-2030 pretende cumplir, a través de las acciones propuestas, los siguientes objetivos cualitativos y cuantitativos.

Mataró ya se ha declarado ciudad en proceso de llegar a ser una ciudad sin residuos, actualmente lejos de la realidad. Por tanto, debería seguir firme a ese objetivo, además de promocionar la economía circular en el ámbito industrial. Además, también se declaró a favor del Sistema de Depósito, Devolución y Retorno y debería mantenerse firme a estos principios y declaraciones. (119)

- El objetivo último es la implantación de un sistema más sostenible de recogida puerta a puerta en la ciudad de Mataró.
- Reducir la generación de todas las fracciones.
- Crear conciencia ambiental en la ciudadanía sobre el tema de los residuos.
- Hacer de todo este proceso un movimiento participativo popular a través de consultas.
- Desprenderse paulatinamente del uso de la incineradora.
- Mejorar la calidad del servicio de recogida de residuos municipales.
- Hacer destacar a Mataró como ciudad sostenible en materia de gestión de residuos.
- Promover la reutilización y la prevención y estimular la simbiosis industrial.
- Trabajar con gestores que traten los residuos de manera afín al objetivo que se quiere conseguir y no vertiéndolos todos juntos.
- Encuentros con gestores y colectivos para reevaluar el sistema y mejorarlo.
- Potenciar la recogida separada de biorresiduos con vistas al compostaje y autocompostaje.

Por otro lado, los objetivos más medibles se basarán en los objetivos marcados por la UE. Aunque no es competencia del Ayuntamiento reciclar los residuos, sí lo es el recogerlos separadamente para facilitar su reciclaje y transportarlo a plantas de tratamiento en lugar de las de incineración. Los objetivos que se marcan a continuación para el 2030, año en el que finaliza el plan, se basan en los

establecidos por los distintos órganos europeos, variando ligeramente los valores según la visión del municipio. Algunos objetivos no son de competencia municipal y se han obviado.

- Reducir un 5% la generación per cápita respecto a valores del 2017. Valor de referencia 2017: 1,26 kg/hab/día. Objetivo (2030): 1,19kg/hab/día.
- Recogida selectiva del 75% de los residuos generados.
- Reducir el residuo alimentarios en un 40%.
- Reducir la fracción resto a un 20% del total generado. 2017: 70%
- Preparar para el reciclado el 70% de los residuos municipales.
- Reducir la fracción de envases ligeros un 20%.
- Mejorar la calidad de la recogida selectiva a más del doble respecto al año 2017. Valor de referencia 2017: 30,61%. Objetivo (2030): 80%
- Reducir la cantidad de impropios. A un 6% en la FORM.
- Reducir el vertido de los residuos municipales a un máximo del 20%.
- Reciclar y compostar al menos el 50% del total de los residuos.

Para calcular el éxito de los objetivos se utilizarán los métodos de cálculo definidos por la UE. En la Decisión de 18 de noviembre de 2011 por la que se establecen normas y métodos de cálculo para verificación del cumplimiento de los objetivos de la Directiva 2008/98/CE se determinan distintas opciones para usar por los Estados miembros. Estos métodos se usarán a nivel municipal también. (120)

Para el porcentaje de reciclado de residuos domésticos de papel, metales, plástico y vidrio, en % se define la siguiente expresión:

$$\frac{\text{Cantidad reciclada de residuos domésticos de papel, metal, plástico y vidrio}}{\text{Cantidad total generada de residuos domésticos de papel, metal, plástico y vidrio}}$$

En la misma línea se define la misma expresión pero para los residuos domésticos de papel, metal, plástico, vidrio y otras fracciones de residuos domésticos o similares. El resto de métodos siguen la misma estructura: en el numerador se sitúa la parte reciclada o recuperada y el denominador consiste en la generación de lo que se indique en el numerador.

7.4. Descripción y situación actual

Pese al esfuerzo, Mataró no ha mejorado en materia de gestión de residuos, incluso ha tenido problemas que han tenido su eco mediático.

Siguiendo los pasos europeos: “Los planes de gestión de residuos presentarán un análisis de la situación de la gestión de residuos en la entidad gráfica correspondiente” art. 28 Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre de 2008. Este apartado pretende dar una simple respuesta a este

artículo complementando el apartado Mataró del anterior capítulo. El artículo marca que se deben recoger el tipo, la cantidad y las fuentes de los residuos generados, así como los sistemas existentes de recogida de residuos y principales instalaciones de eliminación y valorización.

Mataró es un municipio situado en el litoral mediterráneo en la comarca del Maresme con una población de 127.014 habitantes, con una superficie de 22,5 km² dando lugar a una densidad poblacional bastante alta de 5.645 habitantes/km².

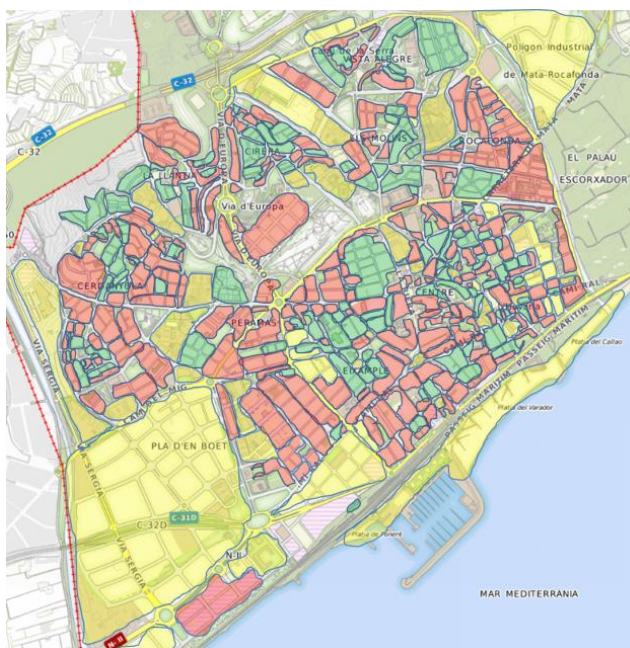


Ilustración 26. Mapa diferentes zonas según estructura.

El mapa de la ilustración 26 muestra las diferentes tipologías de estructura de edificios que hay en la ciudad. Las zonas en rojo representan edificios plurifamiliares de construcción vertical, en verde se muestran las viviendas más horizontales como casas u hogares unifamiliares. En amarillo se destacan las zonas de comercios como polígonos o el paseo marítimo, también escuelas y residencias de ancianos.

Las viviendas más populares en Mataró son las de dos miembros (13.562), seguidas de las unipersonales (12.593), dando lugar a que el dato de mayor interés es el de la generación per cápita, más que el de la generación por vivienda.

Los distintos focos de generación de residuos que existen en la ciudad de Mataró son viviendas, parques y plazas, playas, comercios, polígonos, fiestas locales o de barrios. Las fracciones que estos generan son las cinco que se recogen con contenedor más otras de menor cantidad. Algunos focos solamente se centran en un residuo como puede ser los parques con los biorresiduos y otros de composición más compleja como los polígonos.

7.5. Campos de actuación y competencias que tiene Mataró:

En este campo se enumerarán algunos poderes y responsabilidades que tiene Mataró como Entidad Local. Para empezar, la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de Bases de Régimen Local (121), establece en su artículo 25.2 que el servicio de gestión de residuos, destacando las etapas de recogida y tratamiento (en municipios superiores a 5.000 habitantes) de residuos urbanos, es una función irrenunciable del Ayuntamiento.

Entonces, se conoce que todas las etapas de la gestión de residuos son competencias obligatorias de los municipios. El art. 12 y 14 de la Ley 22/2011 da a las Entidades Locales el poder de elaborar programas de prevención y gestión de residuos. Estos planes y programas deben responder al servicio municipal obligatorio de recogida, transporte y tratamiento de los residuos municipales. Finalmente, también existe la competencia sancionadora así como la vigilancia e inspección. Queda claro, pues, que es uno de los casos en que el Ayuntamiento puede establecer tasas, ya que se trata de un servicio de recepción obligatoria que solo este puede prestar. Haciendo referencia al artículo 10 de la Ley 22/2011, el cual recoge la oportunidad de participar en la elaboración de los planes y programas en materia de prevención y gestión de residuos, se propondrá un paquete de medidas y plazos teniendo en cuenta de donde se viene y a donde se quiere llegar. Este paquete se redacta en forma de programa de prevención y gestión de residuos tal y como se recoge en el artículo 12.5 de la Ley de Residuos y Suelos Contaminados. Dicho artículo reconoce el derecho de las Entidades Locales a elaborar programas de prevención y gestión de residuos.

Por parte del Decreto 1/2009, 21 de julio, sobre Texto Refundido de la Ley Reguladora de los Residuos (122), en su art. 11 se recoge el poder de reglamentar la recogida selectiva de los residuos municipales que es lo que se pretende hacer en este plan. En su art. 42 se reconfirma que la gestión de los residuos municipales es competencia propia del municipio y que como mínimo prestará el servicio de recogida selectiva, transporte, valorización y eliminación de los residuos municipales, de manera independiente o asociadamente. En el caso de Mataró la recogida selectiva y transporte se harán de forma independiente mientras que el tratamiento se llevará a cabo conjuntamente con otros municipios consorciados.

El alcance de aplicación concibe solamente a los residuos municipales y asimilables a urbanos generados dentro del ámbito municipal, en otras palabras, los residuos generados en domicilios, comercios, oficinas y negocios de la ciudad. A estos se les debe añadir los residuos de playas, zonas verdes y vía pública, muebles, pequeñas reformas domésticas, vehículos en desuso dentro del término municipal de Mataró.



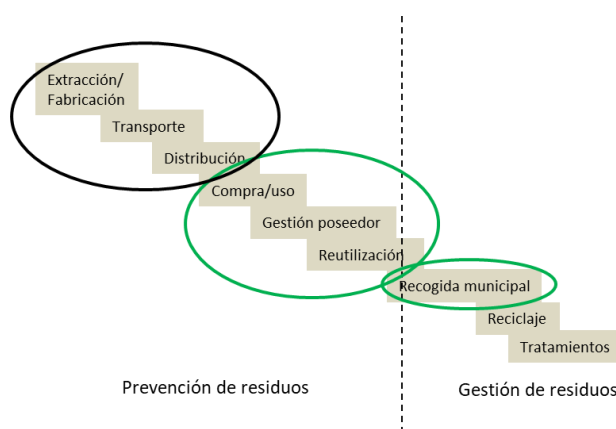
Il·lustració 27. Término municipal urbano Mataró.

En esta línea, el municipio adquiere la propiedad de los residuos siempre que se entreguen de la forma que se especifica en la normativa municipal aplicable. No es así con los residuos que se puedan considerar peligrosos, los poseedores de los cuales pueden ser obligados a gestionarlos ellos mismos.

Como es lógico, un Ayuntamiento no tiene gran poder sobre el mercado o los productos que se producen y comercializan en su ciudad, aun así se plantearán distintas acciones sobre este tema para prevenirlos.

En resumen, el Ayuntamiento tiene las competencias de programación, planificación, ordenación y ejecución en materia de los residuos municipales dando obligaciones a los usuarios a través de las ordenanzas municipales.

Todo este plan irá respaldado por las ordenanzas municipales obligando a su ejecución. Para que quede por escrito el compromiso y que sea aplicable y consultable por todos los ciudadanos, se debe redactar una ordenanza municipal (anexo III) describiendo los objetivos y métodos que se usarán.



Il·lustració 28. Competencias e incidencias municipales.

En la ilustración 28 se pueden ver las diferentes etapas justo después del diseño de los productos. Estas se dividen en dos grandes grupos si responden a la prevención de residuos o ya, una vez generados, a su gestión. Las zonas verdes son las de incidencia y decisión municipal. En la parte de gestión, se encargan de la recogida y transporte a los centros de reciclaje o trasvase, en este tema se puede tomar la decisión de qué sistema se aplicará y dónde se destinarán los residuos. Por otro lado, en el de la prevención, se puede influir en los hábitos de consumo y uso de los usuarios, con las medidas de prevención, obligar a llevar un tipo de gestión ligada con el modelo de recogida y reutilizar aquello que sea posible. Por el contrario, en el círculo negro se encuentran las etapas de influencia de las empresas y productores. Estas etapas van justo después de la etapa del diseño, que es importante ya que marcará el camino de las siguientes. Para finalizar, los agentes que intervienen en el esquema de la ilustración 28 son las empresas y productores, los individuos y las entidades públicas.

7.6. Dificultades del Plan de Gestión

Para efectuar con éxito todo el plan hay que prevenir los problemas que puedan surgir para paliarlos. El principal será la negativa de la población a adaptarse al nuevo sistema de recogida. Para solucionarlo se deberá atacar con un aporte mediático fuerte. Sería bueno que todo el pleno y todos los partidos se sumaran a una para una mejor gestión de los residuos en Mataró y no aprovechar el descontento para sacar rédito electoral, esto daría un fuerte impulso con la convicción de llevar este proyecto a cabo. Si la estrategia comunicativa fallara o no acabará de resultar completamente, la segunda estrategia a utilizar sería la sancionadora, las cuales se especificarán en las ordenanzas y en el propio plan.

Dentro de las dificultades técnicas están las geográficas y de infraestructuras debido a las características de las distintas calles. La adaptación urbanística irá de la mano de la adaptación social intentando afectar lo menos posible en la rutina de los ciudadanos. Además de las calles, una dificultad que se ha presentado anteriormente en la ilustración 26 es las diferencias de estructuras en las diferentes zonas en términos de edificios. Estas dificultades técnicas se deberán solucionar con un estudio de cada tipo de edificio y la elección de la mejor modalidad de recogida a implantar para las zonas de alta densidad poblacional.

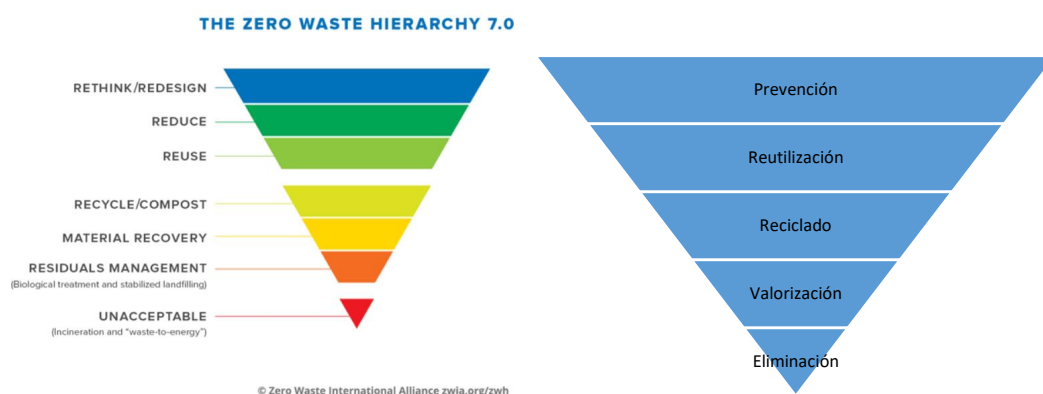
Por otro lado, las dificultades económicas amenazan con no poder llevar el plan a cabo: si el sistema de recogida no funciona del todo, no se cobrarán los cánones de la ARC ni se tendrán parte los ingresos que se utilizarán para financiar el plan. Por esa razón son aún más importantes el discurso y la propaganda del plan. Todo este análisis de la dificultad económica se extiende en la parte presupuestaria.

Finalmente, otra excusa de la negativa de la población puede ser el derecho al anonimato y que los residuos no queden expuestos a cualquiera que quiera fisgonear. Si bien es cierto que la fracción papel puede contener información comprometida o privada, los inspectores realizarán una tarea en este aspecto.

7.7. Jerarquía y trazabilidad de residuos

En lo que a gestión de residuos se refiere, existen distintos tipos de jerarquías de actuación. En esta parte, se tienen en cuenta las dos jerarquías presentadas anteriormente: la jerarquía del residuo cero y en aquella en la que se basan los distintos órganos de gobierno y empresas a distintos niveles. Estas dos jerarquías difieren en el número de escalones.

En este plan de gestión, al ser de ámbito municipal, aunque sin dejar de lado algunas más estrictas con esta gestión, se basará en la jerarquía clásica de gestión de residuos. Si bien es cierto que bajo una visión medioambiental, el primer tipo de jerarquía puede ser más sostenible, la Entidad Local no tiene competencia sobre el ecodiseño de los productos, por ejemplo.



La base del plan de gestión de residuos, basado en la jerarquía anterior, presentará acciones para la prevención y reutilización, principalmente. Después, según la trazabilidad de los residuos corresponde definir su separación y recogida etapa en la que finalizaría la influencia municipal juntamente con la decisión del lugar de destino, donde se realizará su tratamiento o transporte correspondiente.

En la fase de prevención se busca reducir la cantidad de residuo, ya sea con la reutilización o alargando la vida útil de los productos, los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados y/o el contenido de sustancias nocivas en materiales y productos. Puesto que el Ayuntamiento no tiene poder sobre el diseño y los materiales que se usan en los

productos que se venden en su ciudad, este Plan de gestión se centrará en prevenir los dos primeros puntos, principalmente el de la cantidad de residuos. El segundo punto se verá más reflejado en el estudio de impacto ambiental.

Lo que se buscará en la prevención será minimizar la generación de residuos en el origen, ya sean hogares, comercios o zonas públicas. Una buena prevención de residuos conlleva consigo diversos beneficios tanto ambientales como económicos como se ha mostrado anteriormente.

La prevención es el escalón más importante en el cual se debe depositar un mayor número de recursos para evitar así un gasto mayor a posteriori, además de los beneficios ambientales que ello conlleva. Es un sinsentido hablar de prevenir peligrosidad o materias primas, las empresas tienen sus procesos de fabricación y un Ayuntamiento no tiene el poder de obligarle a cambiarlo.

La reutilización, bastante ligada a la prevención, es la acción de usar un producto repetidas veces y, si puede ser, para varias funciones alargando su vida útil, lo cual es preferible al reciclado simplemente por evitar la generación de un residuo y el ahorro que su tratamiento conlleva. Una vez acabada la vida útil del producto, sería aconsejable reutilizar las partes de él que aún tengan una utilidad. En este escalón también entraría la reparación o limpieza que busquen la preparación de los residuos en objetos para su reutilización sin ninguna otra transformación.

En la trazabilidad del residuo, después de la prevención o minimización vendría la separación selectiva. Las distintas etapas de la trazabilidad se muestran en la ilustración 29.



Ilustración 29. Esquema de trazabilidad de residuos de Mataró.

Los pasos siguientes en la trazabilidad serán definidos en los siguientes apartados relativos a qué acciones se realizarán para la prevención de los residuos, cómo se efectuará la separación selectiva y su recogida PaP junto a sus condiciones. El último tramo correspondiente al tratamiento se mantendrá exento de cambios, debido también a la poca influencia municipal, tratando la fracción resto en el Consorci, que funcionará también como planta de trasvase para las otras fracciones a fin de tratarlas correctamente.

7.8. Estructura del Plan de Gestión de Residuos para Mataró

Para conseguir los objetivos marcados se definirán las herramientas que se tomarán y a qué ámbito se aplican. Finalmente, se mostrará el efecto de las líneas estratégicas directamente sobre los objetivos. La estructura y herramientas que seguirá el plan de prevención de los residuos de Mataró son:

- 3 Instrumentos: normativos, económicos, educativos.
- 6 Campos de actuación: general, materia orgánica, envases, vidrio, papel y cartón, y resto. Estos campos también tratan, de manera más o menos directa, los voluminosos, la conciencia ambiental, la participación ciudadana y otros residuos.
- 25 Líneas estratégicas: el campo de actuación que más líneas agrupa, ocho, es el general y el que menos, tres, es la fracción de resto
- 43 Actuaciones/acciones: dentro de las líneas estratégicas se dividen un total de cuarenta y dos acciones a desarrollar durante los diez años del plan.

7.9. Propuestas directas de prevención para el plan de gestión de residuos

En este apartado se presentan distintas propuestas para prevenir la generación de residuos de distintas fracciones. Las fracciones que se tratan son: la FORM, vidrio, envases ligeros, papel y cartón y resto. También acompañan unas propuestas de ámbito general para mejorar la ciudad medioambientalmente en el ámbito de los residuos. Las propuestas son las siguientes:

7.9.1. General

Las acciones de la parte general contemplan residuos que no se recogen con el resto de fracciones domésticas. Estas acciones pueden ejecutarse a través del Ayuntamiento o por la empresa contratada, siendo esta la responsable de la gestión de estos residuos. En cualquier caso se podrían extender a otros gestores alguna acción, como la recogida y gestión del aceite doméstico. Las propuestas para los residuos generales son:

- **G1.** Limpiezas de zonas verdes como eventos/actos.
- **G2.** Cambiar el tipo de letra para los documentos del Ayuntamiento y edificios públicos.
- **G3.** Instalación de ceniceros municipales.
- **G4.** Instalación de minipuntos limpios.
- **G5.** Instalación de algunas papeleras con las distintas fracciones.
- **G6.** Instalación de contenedores de aceite doméstico.
- **G7.** Promoción y organización de mercados de segunda mano.
- **G8.** Creación de sello sostenible para comercios.

G1. Limpiezas de zonas verdes como eventos/actos.

Objetivos de la acción: generar conciencia sobre los vecinos. Limpiar las zonas naturales y espacios públicos. Dar un uso para evitar que se vuelva a un espacio sucio.

Agentes: ciudadanía, asociaciones.

Descripción y metodología: unas acciones de poco coste pero de gran impacto ambiental y social es la limpieza de espacios públicos llevado a cabo por un grupo de voluntarios y/o entidades medioambientales de la zona, además de, obviamente, la empresa del servicio de recogida. Consiste en recoger los residuos de las zonas verdes con una buena promoción del evento para, posteriormente, clasificar y tratar esos residuos.

El mapa de la ilustración 30 muestra con las flechas de color verde las zonas propuestas para realizar limpiezas. En su mayoría son zonas verdes con una alta cantidad de residuos en ellas. Algunas zonas se destinarían a huertos urbanos mientras que otros se quedarían espacios naturales sin alterarlos, como las playas donde la biodiversidad es más intensa que en la zona cercana a vía Sergia.



Ilustración 30. Mapa limpiezas.

Personal: entidades ecologistas, voluntarios y personal del Ayuntamiento.

Recursos: Materiales: bolsas, guantes y transporte de los residuos.

Indicadores: número de voluntarios, kilos de basura recogida, número de actos.

G2. Cambiar el tipo de letra para los documentos del Ayuntamiento y edificios públicos.

Objetivos de la acción: reducir el consumo de tinta y de cartuchos al máximo posible.

Agentes: Ayuntamiento, escuelas, papelerías y tiendas de impresión.

Descripción y metodología: los cartuchos son un tipo de residuo algo complicado de tratar. Un cambio dentro del Ayuntamiento que reduciría costes y evitaría esos residuos sería cambiar el tipo de letra en la mayoría de los documentos. Con un tipo de letra más ecológica como *Ryman* o *Ecofont* que permiten ahorrar tinta, se previene la generación de esta tinta como residuo en todas las impresiones que realiza el Ayuntamiento y todas sus oficinas. Esta medida gratuita supondría ahorrar un 20% o un 30% de la tinta de impresión (123). También afectaría a los documentos publicados y estudios que se ordenan, no solo a los documentos que se impriman.

Esta práctica se deberá extender a escuelas municipales y empresas públicas así como persuadir a las empresas privadas de llevar a cabo estos cambios positivos sin ningún tipo de coste.

Recursos: instalación de fuente Ryman en todos los ordenadores, material de difusión.

Personal: personal del Ayuntamiento.

Indicadores: número de documentos impresos con esa fuente, número de ordenadores con la fuente instalada.

G3. Instalación de ceniceros municipales

Objetivos de la acción: reducir el vertido de colillas en medios naturales y espacios públicos y poder tratar ese residuo.

Agentes: ciudadanía, chiringuitos, HORECA.

Descripción y metodología: estos ceniceros se situarán en lugares cercanos a papeleras para que la recogida de la fracción resto sea más cómoda y rápida. Se realizará un reparto de ceniceros municipales para espacios naturales. Con el fin de prevenir la deposición de colillas en medios naturales se repartirán ceniceros portátiles haciendo especial hincapié en las playas con la colaboración de los chiringuitos y locales cercanos en temporada de verano. Esta medida deberá ir acompañada de sanciones por arrojar colillas al suelo tal y como hacen otros países europeos que se recogerán en las ordenanzas municipales. A partir de la puesta en marcha de esta medida, cualquier papelería nueva deberá llevar un espacio para las

El mapa de la ilustración 31 muestra los posibles puntos de interés para plantar estos ceniceros: pese a que es probable que no sea legal fumar en espacios abiertos donde haya personas no fumadoras a corto plazo, se tomarán paradas de buses y sitios de concurrencia como espacios naturales o sus entradas, la universidad, la zona de ocio, parques, plazas y algunas calles más peatonales.



Recursos: personal técnico, ceniceros, bolsas, puntos.

Indicadores: ceniceros instalados.

Objetivos de la acción: separar correctamente distintas pequeñas fracciones de residuos aumentando el porcentaje de recogida selectiva.

 **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA**
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

Descripción y metodología: los minipuntos limpios seguirán la misma función que los puntos limpios fijos y móviles con la ventaja de la libertad horaria todos los días de la semana. Las fracciones que se separarán en estos minipuntos limpios serán siete en cada punto: cada uno tendrá recogida de bombillas y bombillas de bajo consumo, el resto se combinarán entre pilas, baterías, RAEE, CD, cartuchos de impresora, teléfonos, tapones, aerosoles, medicamentos, cargadores, ópticos. Otro punto a favor de este sistema es que la empresa instaladora se encargaría del vaciado y transporte hasta el punto limpio fijo además de colocar y retirar los carteles de publicidad que se pueden pegar en ellos. El coste de esta acción se puede repartir entre la partida medioambiental de recogida de residuos y el departamento de comunicación, debido a la función extra de carteles, donde se anunciará el plan de residuos descrito en este documento, entre otras campañas municipales. (124)



Ilustración 32. Minipunto limpio.

La ilustración 33 muestra los espacios donde se instalarán estos puntos, siendo siempre ampliable una vez revisado el plan entre las dos etapas. Los espacios seleccionados han sido zonas de paso, la universidad y zonas de alta densidad poblacional.



Il·lustració 33. Situació minipuntos limpios.

Recursos: minipuntos limpios.

Personal: personal de la empresa contratada.

Indicadores: número de minipuntos limpios instalados, kilos recogidos separadamente.

G5. Instalación de algunas papeleras con las distintas fracciones.

Objetivos de la acción: evitar que un residuo recogido no sea tratado como debe.

Agentes: ciudadanía.

Descripción y metodología: el uso de las actuales papeleras es para recoger los residuos y evitar su vertido, aun así si no se separan correctamente son tratados como la fracción de resto y no como se debería. Con la finalidad de solucionar este problema, algunas papeleras dispondrán de las distintas fracciones así como tienen actualmente las papeleras de la estación de trenes. La recogida de estas fracciones se realizarían los mismos días que marca el calendario de la ciudad.



Il·lustració 35. Mapa situació de los contenedores de aceite.

Los puntos de recogida de aceite se han dispuesto cercanos a los minipuntos limpios para facilitar el trabajo a los usuarios, cerca de contenedores para el residuo textil y cerca de focos donde hay bastantes establecimientos HORECA, especial foco de generación de aceite.

Preferiblemente, se daría una circularidad a este residuo evitando su incineración.

Recursos: contenedores de aceite.

Personal: personal de recogida.

Indicadores: número de contenedores instalados, litros/kilos de recogida.

G7. Promoción y organización de mercados de segunda mano e intercambio.

Objetivos de la acción: promover un intercambio local, reducir los residuos textiles, electrónicos y voluminosos.

Agentes: ciudadanía, asociaciones, comercios.

Descripción y metodología: se prestará asesoramiento y espacios para la organización de mercados de segunda mano y de intercambio. En estos mercados se busca el intercambio entre usuarios particulares aunque también se dejará participar a comercios de artículos *vintage* o recuperados. Los espacios donde se efectuarán los mercados serán rotativos al principio para conocer dónde funciona mejor. Para no interrumpir o afectar a la actividad de

los mercadillos semanales de ropa, se hará con una frecuencia menor y lejano del barrio de Pla d'en Boet. Las zonas candidatas serán plaza Santa Anna, el Nou Parc Central y el paseo marítimo.

Recursos: espacio, mesas.

Personal: personal del Ayuntamiento, personal organizativo.

Indicadores: número de ediciones del mercado de segunda mano, artículos intercambiados.

G8. Creación de sello sostenible para comercios.

Objetivos de la acción: reconocer el esfuerzo y colaboración de comercios y negocios que mejoren medioambientalmente.

Agentes: comercios, HORECA, asociaciones.

Descripción y metodología: este sello funcionará como una marca de buenas prácticas, según este plan, relacionadas con los residuos aunque también puede ser escalable a otras materias ambientales como el consumo de energía a partir de fuentes de energía renovable, un consumo racional de agua, etc. Por lo que respecta a los residuos, se pueden aplicar varios criterios: el principal, la reducción y una buena separación de los residuos. Otros aspectos a tener en cuenta sería la colaboración en las acciones descritas en este plan. Este sello tendrá más valor al principio del plan, cuando el PaP aún no esté en activo en todo el municipio.

No se deberá pagar ninguna cantidad para obtener el certificado y el sellado. Como primer acercamiento se propondrá a la asociación de comercios *botiguers de Mataró*.

Recursos: sello/etiqueta de negocio sostenible de Mataró.

Personal: asociación *botiguers de Mataró*, personal del Ayuntamiento

Indicadores: número de negocios con el sello.

7.9.2. Fracción orgánica

La fracción orgánica es la fracción más abundante después de la de resto. El objetivo principal en esta fracción es el de reducirla lo máximo posible y separarla lo mejor posible para poder así también recuperar una suma de dinero a partir del retorno de los cánones para financiar el plan.

- **FO1.** Reducir el desperdicio alimentario.
- **FO2.** Fomentar el autocompostaje.
- **FO3.** Promoción del uso de cubos aireados y bolsas compostables.

-
- **FO4.** Reducir la cantidad de poda de los espacios públicos.

FO1. Reducir el desperdicio alimentario.

Objetivos de la línea de actuación: reducción de la fracción de orgánica. Prevenir que comida aun aprovechable llegue al contenedor.

Agentes: ciudadanía, actividades comerciales relacionadas con la alimentación (mercados, supermercados), empresas con servicio de comedor, HORECA.

Descripción y metodología: esta línea estratégica busca reducir la cantidad de alimentos que se llevan al contenedor por motivos de haberse estropeado o que haya pasado su fecha límite para el consumo.

FO1.1. Promover la compra y consumo responsable de alimentos.

FO1.2. Realización de talleres de cocina sin residuos.

FO1.3. Despenalizar la recuperación y reducir precios.

FO1.4. Obligatoriedad de permitir llevar los restos de comida a casa.

FO1.5. Fomentar las donaciones e intercambios.

Se valoran 5 tipos de acciones para conseguir esta reducción: la primera, enfocada a las viviendas, escuelas y a restaurantes y comercios, consiste en promocionar la compra en los mercados fijos y semanales municipales. Con esto se pretende que se compre aquello que se va a consumir y no lotes enteros de los supermercados de los que quizá se consume la mitad solamente. Además, se promocionará la marca de productos “*Collits a casa*” sin envasar de km 0 para hacerlo aún más sostenible y generar ingresos en el comercio local. Además, se promoverá el uso de aplicaciones de recuperación alimentaria entre ciudadanía, comercios y HORECA.

La segunda se basa en la realización de talleres para restaurantes y particulares que lo deseen de recetas hechas sin generar ningún tipo de residuo. Esta acción ya se ha llevado a cabo en la ciudad y es por eso que se intenta mantener.

Por otro lado, debido a que los supermercados son un foco de gran generación de residuos, y la práctica conocida como “*dumbster diving*” es una manera de reducir considerablemente la cantidad de residuos alimentarios que se destina a tratamiento, se despenalizará la recuperación de alimentos en los supermercados. Con esta medida se debe ser precavido y

no intentar dignificar la pobreza de una manera injusta. Esta práctica se realiza en países nórdicos como Dinamarca por cualquier tipo de persona.

También, pese a la poca influencia que tiene el Ayuntamiento sobre las grandes superficies se intentará incluir una reducción de los precios de aquellos productos cercanos a la fecha límite para incentivar la compra por parte de los consumidores antes de que no sea vendible.

Finalmente, se formará a los restaurantes para que todo cliente que lo desee pueda llevarse a casa los restos de su comida, el local deberá siempre ofrecer esta posibilidad, esta obligatoriedad podría ser una condición para entregar las licencias de terraza y otras.

Todo esto irá acompañado de una promoción de donación de aquellos alimentos que no se vayan a consumir tanto a la ciudadanía como mercados y HORECA, abordando así otras problemáticas sociales.

Recursos: material/campaña de comunicación, nueva ordenanza.

Personal: personal del Ayuntamiento, personal preparado para talleres.

Indicadores: Número de talleres. Número de personas que asisten a los talleres. Número de bares y restaurantes que aplican la medida de entregar los restos de comida. Kilos de reducción en bares y restaurantes. Número de supermercados que accedan a la práctica conocida como *dumbster diving*. Número de supermercados que apliquen medidas de reducción de precio a productos cerca de la fecha de vencimiento. Incremento de las ventas en los mercados.

FO2. Fomentar el autocompostaje.

Objetivos de la acción: reducción de la fracción de orgánica. Economía circular en el punto de generación. Aumentar el compostaje fabricado.

Agentes: ciudadanía, comercios, servicios, colegios.

Descripción y metodología: una vez los alimentos ya han pasado de la fecha límite o no sean aptos para el consumo, juntamente con otros desperdicios orgánicos se debe fomentar el autocompostaje cerrando el ciclo biológico lo más cerca posible del punto de generación u origen. Este compost se debería usar en el mismo centro procesado o bien en la mínima distancia con una red de productores y consumidores. Esta práctica precisa de un desembolso de inversión en equipamiento, la cual será parcialmente financiada o bien compensada con una reducción en el impuesto de la basura: si no se gestiona parte del residuo, no se debería cobrar por él.

FO2.1. Talleres sobre compostaje y tratamiento de la orgánica.

FO2.2. Fomentar el autocompostaje individual y/o comunitario.

FO2.3. Fomentar el autocompostaje en centros escolares y/o universitarios.

FO2.4. Fomentar el autocompostaje en huertos urbanos.

FO2.5. Fomentar el autocompostaje en actividades y servicios.

Primeramente, una actividad común que incide a todos los agentes: los talleres tanto a escuelas como a aquellas personas con interés. Estos talleres se realizarían en la Casa Capell y en cada escuela interesada en adoptar este proyecto.

Con cuatro focos a los que dirigirse el primero será a aquellas personas que individual o comunitariamente dispongan de un espacio para una compostadora. Esta compostadora podría fabricarse a partir de materiales recuperados del punto limpio haciendo partícipe al Ayuntamiento o por compra directa de unas compostadoras municipales. Para fomentar el autocompostaje individual o comunitario, el cual se dirige a la mayoría de los productores, se debería realizar un registro de estos usuarios para reducirles la tasa de basuras municipal tal y como debe mostrar la ordenanza municipal reguladora. Además, a estos usuarios se les brindará asesoramiento y seguimiento, verificando que sigan con la actividad que les recompensa en la tasa municipal.

El segundo foco son los centros escolares y/o universitario. Esta acción podría presentarse como proyectos de asignaturas optativas educando sobre economía circular y que los residuos pueden tener una segunda vida, o simplemente para el cuidado de los jardines o espacios verdes propios.

Los huertos urbanos son un foco de generación de residuos compostables y un espacio donde se puede hacer uso directo del compost. Es por eso que los huertos como el huerto del centro deberán ser puntos de recogida de desperdicios de los mercados cercanos a no ser que se encuentre otra salida a este tipo de residuo. Es recomendable producir abono en los huertos urbanos locales ya que puede ser usado en los mismos centros evitando emisiones.

Finalmente, algunos puntos de interés son grandes generadores de este tipo de residuo como los establecimientos HORECA, hospitales, residencias de mayores, etc. Estos centros podrían internamente realizar compost como actividad terapéutica o bien como actividad para producir compost usado en sus propios espacios verdes. A fin de incentivar esta

producción de compost se otorgará a los comercios el distintivo de comercio/servicio verde si cumplen los requisitos además de una reducción en la tasa.

El compost generado en los distintos focos siempre es recomendable usarlo lo más cerca posible del punto de producción, aun así, el Ayuntamiento debe poner en práctica una red para poder usar el compost de aquellos productores que no les den un uso para revitalizar el suelo verde del municipio y hacer mejorar la riqueza de ese suelo.

Recursos: compostadoras, material para hacer compost, red de compostadoras.

Personal: personal para los talleres, personal del Ayuntamiento.

Indicadores: Número de compostadoras en funcionamiento. Número de talleres. Número de participantes en los talleres. Kilos de compost producido. Kilos materia orgánica tratada. Familias y servicio con bonificación en la tasa.

FO3. Promoción del uso de cubos aireados y bolsas compostables.

Objetivos de la acción: reducir los impropios, la humedad y el peso de la fracción orgánica.

Agentes: ciudadanía, colegios, empresas con servicio de comedor.

Descripción y metodología: como primer paso para la recogida puerta a puerta de la fracción de orgánica se hará entrega de bolsas compostables según el número de personas en la vivienda por parte del Ayuntamiento. Para aquellas personas que no dispongan de cubo de orgánica, entregado hace unos años, se entregará uno nuevo aireado.

Recursos: bolsas compostables, cubos aireados, carteles informativos para los cubos.

Personal: personal del Ayuntamiento, personal de la empresa de recogida de residuos.

Indicadores: Número de contenedores aireados distribuidos. Venta de bolsas compostables. Impropios en la basura orgánica.

FO4. Reducir la cantidad de poda de los espacios públicos.

Objetivos de la acción: Reducir la poda generada en los jardines y espacios verdes públicos para también influir en los privados.

Agentes: Ayuntamiento, ciudadanía con jardín, colegios.

Descripción y metodología: aprovechando el salto que se quiere dar a *smartcity*, adoptar medidas de la mano de la tecnología para aprovechar técnicas de regadío que no estropeen las plantas con tanta velocidad. Cuando sea necesario podar por alguna razón, ese residuo deberá ser procesado con la trituradora y posteriormente destinarlo a hacer compost. Paralelamente, se puede asesorar a aquellas personas que deseen gestionar de manera más eficiente sus propios jardines. Una tarea sobre esta acción es la planta de futuros árboles que necesiten de poca poda.

Recursos: material para poda, trituradora municipal.

Personal: personal del Ayuntamiento.

Indicadores: Kilos de poda recogida, triturada, enviada a compostar.

7.9.3. Fracción envases

La fracción de envases ligeros suele ser de las más complejas debido a la gran variedad de productos que pueden lanzarse en este contenedor. El sobreuso de los envases es una característica de la sociedad de consumo de hoy en día, agravando así el problema. De hecho, aún con la crisis económica de por medio, no ha afectado a la tendencia de generación al alza en la ciudad de Mataró. Alguna de las líneas estratégicas y acciones para la fracción envases son:

- **E1.** Reducir envases de bebidas.
- **E2.** Reducir envases de comida.
- **E3.** Prueba piloto de un SDDR.
- **E4.** Reducir envases en general.

E1. Reducir envases de bebidas.

Objetivos de la acción: prevenir el consumo de bebidas envasadas

Agentes: ciudadanía, asociaciones, empresas, Ayuntamiento, HORECA.

Descripción y metodología: la principal herramienta que se usará en esta línea estratégica es la sustitución y la eliminación de los envases ligeros relacionado con las bebidas.

E1.1. Fomentar el uso de envases de vidrio reutilizables en lugares de trabajo y ocio.

E1.2. Fomentar el uso de fuentes públicas y el agua del grifo.

E1.3. Obligatoriedad de servir agua del grifo gratuita.

Una primera acción, sencilla y con un gran impacto que sirve para dar ejemplo y encabezar el cambio que se le pretende dar a la ciudad, sería que cada uno de los trabajadores públicos tuviera una botella de cristal, subministrada por el Ayuntamiento para promocionar el consumo de agua del grifo en vez de agua embotellada. De hecho, Aigües de Mataró publicó que el consumo doméstico de agua ha bajado aunque la población haya crecido (125). El objetivo es dar la vuelta a esta tendencia y conseguir que se consuma más agua de la red en vez de embotellada. Esto se hará a partir de su promoción y ejemplo además de una campaña dando a conocer que es apta para el consumo. De hecho, en los plenos del Ayuntamiento, el agua que se sirve ya va en jarras de cristal, como primer paso.

En la misma línea de evitar el consumo de plásticos de agua embotellada, empoderar a las fuentes y promocionarlas frente a la compra directa de estos residuos de un solo uso.

El uso de vajillas retornables es una medida de éxito en fiestas populares. La idea de extrapolar estos envases reutilizables a negocios como chiringuitos supone un esfuerzo de comunicación para que menos residuos acaben generados y, en el peor de los casos, en las playas.

Por último, una manera de promocionar el consumo de agua del grifo y relacionarlo con la línea estratégica V2, se obligará, mediante ordenanza municipal, a servir agua del grifo gratis en bares, restaurantes y centros de ocio como discotecas.

Recursos: aplicación móvil, material de comunicación, normativa sobre el consumo de agua del grifo.

Personal: personal del Ayuntamiento.

Indicadores: lugares de trabajo con implantación del sistema de botella de vidrio. Consumo de agua de las fuentes y grifos de Mataró. Chiringuitos con vajillas retornables.

E2. Reducir envases de comida.

Objetivos de la acción: dar a conocer otros modelos de consumo de comida no envasada.

Agentes: ciudadanía, HORECA, tiendas de alimentación.

Descripción y metodología: reducir los envases relacionados con la comida entra dentro de los hábitos de consumo de la población, fuente difícil de incidir. Pero más difícil es cambiar desde un Ayuntamiento los modelos de producción de comida que la sobre envasa.

Por esa razón, las cuatro actuaciones posteriormente descritas intentan hacer hincapié en el modelo de compra de la gente, principalmente.

E2.1. Promover la compra en los mercados fijos y semanales.

E2.2. Fomentar la compra a granel.

E2.3. Máquinas de *vending*.

E2.4. Envases reutilizables.

La primera enfocada a la ciudadanía, escuelas y a restaurantes y comercios consiste en promocionar la compra en los mercados fijos y semanales municipales. Con esto se pretende que se compre sin envases ya prefabricados y comprar los productos con carrito o bolsas reutilizables propias. Además, se promocionará la marca de productos “*Collits a casa*” sin envasar de km 0 para hacerlo aún más sostenible y generar ingresos en el comercio local. En esta misma línea, se promocionarán tiendas locales a granel y otros puestos de venta sin envases, así como sus beneficios. Se promocionará la app go0waste y con su colaboración se podrán llevar a cabo charlas sobre una vida con menos residuos.

Las máquinas de *vending* privadas en la calle y en edificios suelen vender productos con muchos envases, antes de dar permisos para estas máquinas, se debe comprobar que no tengan exceso de envases previniendo la instalación de estas máquinas sin controles.

Por último, los envases reutilizables se dirigen a esas tiendas de comida para llevar principalmente y para otras como pueden ser carnicerías o pescaderías. Se les asesorará y se les darán ideas alternativas como promociones para que los clientes traigan sus propios envases a cambio de un descuento simbólico educando así también a la ciudadanía.

Recursos: envases reutilizables, app marcando puntos de venta a granel.

Personal: personal del Ayuntamiento.

Indicadores: Número de empresas colaboradoras. Número de envases reutilizables entregados y reutilizados. Porcentaje de números de productos en las máquinas *vending* sin envases.

E3. Prueba piloto de un SDDR.

Objetivos de la acción: mostrar que una buena separación de los residuos trae recompensa.

Agentes: ciudadanía, supermercados.

Descripción y metodología: la recogida selectiva se ha visto como un agente clave en el proceso de gestión de residuos, es por eso que una medida positiva consistiría en un SDDR, lo que se conoce como un sistema de retorno de envases.

Al elegir un producto, no se debería ser el responsable del residuo. Según el artículo 7 de la Directiva 92/64/CE se dicta que los Estados adoptarán medidas para que se establezcan sistemas de devolución/recogida de envases usados.

Estas medidas se aplicarán a modo de prueba piloto real de un Sistema de Depósito Devolución y Retorno con los envases de bebidas. El objetivo de esta prueba no es incentivar al consumo de envases para recibir el importe de vuelta, sino empezar a concienciar que una buena gestión de los residuos tiene recompensa, en este caso inmediata. Esta prueba iría destinada a envases de bebidas como botellas y latas.

La manera más sencilla de implementar es usando las máquinas ya fabricadas que puedan recibir y diferenciar los distintos tipos de envase: plástico/tetrabrik, metal, vidrio y cartón. Estas máquinas se obtendrán con la colaboración de la empresa que las fabrica como Tomra® para que financie y dirija el proyecto. Como la instalación en las grandes cadenas de supermercado complicaría todo el proceso, una primera fase de prueba podría hacerse en los comercios locales y/o mercados dando una recompensa económica para ese propio establecimiento.

Otra pequeña valoración es la red de comercio local que se crea, dependiendo la modalidad que se escoja: el usuario, al devolver los envases, recibe una compensación económica en forma de descuento, el establecimiento/comercio a cambio de dejar que se instale la maquinaria en su local recibiría a clientes los cuales solamente pueden gastar ese descuento en dicho establecimiento, por otra parte, el servicio de gestión sería más barato puesto a que la separación ya se ha hecho correctamente por materiales. Promover el comercio local del gremi de botiguers de Mataró y crear una red de colaboración ciudadana. Todo esto podría introducirse en la app de Mataró neta para conocer en qué establecimientos hay este tipo de servicio.



Il·lustració 36. Mapa proveses SDDR.

Durante las fiestas municipales o de los barrios se intentará aplicar un retorno manual simbólico. Los espacios donde se efectuarán las pruebas serían en zonas de alto consumo de bebidas embotelladas. Con tal de acabar con la contaminación del polígono de Pla d'en Boet, una medida preventiva los días de mucha afluencia y botellón sería la implantación de un sistema manual para que los jóvenes empiecen a comprender el sistema de retorno. Por seguridad, habría que establecer seguridad y/o vigilancia sobre el equipo debido al ambiente de la zona. Otro foco de recolección puede ser plazas, mercados o escuelas. Los supermercados son objetivos a largo plazo debido al gran consumo de envases hay allí se.

Los espacios donde se efectuarán las pruebas fijas serán plaza Santa Anna y el parque de Cerdanyola. Se debe valorar el hacer algún acto en colegios de los barrios de Cirera. La acción del SDDR coincide con el período de las fiestas municipales en las cuales se generan muchos más envases y no se separan debidamente.

Recursos: máquina (quizá cedida por la empresa), material de difusión.

Personal: personal del Ayuntamiento, personal de la empresa, personal de Retorna.

Indicadores: Personas participantes en la prueba piloto. Kilos de envases recuperados. Número de envases entregados por persona. Número de envases recogidos. Número de puntos de recogida.

E4. Reducir envases en general.

Objetivos de la acción: reducir envases de cualquier tipo.

Agentes: ciudadanía, escuelas.

Descripción y metodología: cualquier acción que resulte en la reducción de envases o facilite su tratamiento.

E4.1. Fomentar el uso de bolsas reutilizables.

E4.2. Talleres de fabricación propia sin envases.

E4.3. Precious plastic Mataró.

El uso de bolsas reutilizables es un hábito difícil de instaurar, para ello se venderán bolsas reutilizables en los mercados para una compra aún más sostenible.

Los talleres irían enfocados a productos que se puedan autofabricar como pueden ser productos de higiene como jabones sólidos, pasta de dientes, desodorantes, etc. ahorrando así sus respectivos envases.

Mataró va en camino a ser un ciudad más sostenible y sumarse al proyecto precious plastic le daría renombre. Este proyecto consiste en unas máquinas que se construyen manualmente con las que se trata distintos tipos de plástico, a veces no reciclable para hacer objetos. Destinar un espacio de algún centro cívico o en la universidad a tratar el residuo plástico a través de la creatividad y la experimentación daría salida a muchos residuos y se podría utilizar como talleres en las escuelas también.

Recursos: material de comunicación, máquinas precious plastic

Personal: personal docente para talleres, voluntarios o fabricantes de las máquinas

Indicadores: Número de talleres. Número de personas que asisten a los talleres. Número de productos fabricados con precious plastic. Número de bolsas reutilizables vendidas.

7.9.4. Fracción papel y cartón

La generación de papel y cartón se redujo durante la crisis y en los últimos años sigue una tendencia al aumento. Aunque este residuo solamente presente un 3,3% aproximadamente del total de residuos generados en Mataró, se presentan 3 líneas estratégicas con sus respectivas acciones para reducir, en lo que se pueda, esta fracción.

- **P1:** Reducir el consumo de papel y cartón.
- **P2:** Reutilización de libros.
- **P3:** Fomentar el uso de papel reciclado.

P1. Reducir el consumo de papel y cartón.

Objetivos de la acción: reducir el consumo de papel per cápita

Agentes: ciudadanía, oficinas, centros educativos, Ayuntamiento.

Descripción y metodología: la reducción de papel en oficinas, centros escolares y entidades públicas debe ser un proceso interno aunque desde el Ayuntamiento se les dará soporte y asesoramiento. Algunas acciones en torno a este tema son:

P1.1. Prohibición de pegar carteles

P1.2. Prevenir publicidad excesiva.

P1.3. Desmaterializar la información.

Una fuente de papel que su tiempo de uso es muy limitado viene de los carteles publicitarios. Estos residuos de corta vida no pueden ser puestos en toda la ciudad, solamente en aquellos espacios destinados para ese fin.

Otra fuente de generación excesiva de residuo de papel es la publicidad que se recibe en las viviendas. Se fomentará la prohibición de entregar publicidad en algunos bloques o barrios con menor tasa de reciclaje. Además, se dará a conocer la posibilidad de darse de baja de la propaganda electoral y otros servicios de *mailing* ahorrando así papel, plástico y emisiones del transporte.

Pese a que pueda sonar algo incoherente, la prensa gratuita se deberá seguir repartiendo de esa manera ya que son una fuente de promoción y de actualidad de la ciudad. Lo mismo sucede con los carteles, los carteles municipales o de eventos que dinamicen la ciudad son bienvenidos para seguir colgándose.

Finalmente, una tarea sencilla sería el uso de la tecnología dentro del Ayuntamiento y su promoción para empresas externas para así usar menos papel, tanto para informes, fichas, actas, etc.

Recursos: material de comunicación.

Personal: personal del Ayuntamiento.

Indicadores: Nuevos puntos de prohibición de pegar carteles. Reducción de compra de paquetes de hojas de papel.

P2. Reutilización de libros.

Objetivos de la acción: alargar la vida útil de los libros, fomentar la reutilización.

Agentes: ciudadanía, bibliotecas, escuelas, asociaciones.

Descripción y metodología: la idea básica de la reutilización es alargar la vida útil de los libros y darles más uso dentro de esta. Con esto no solo se reducirá la cantidad de papel generando, también toda su gestión y los plásticos y metales que tienen. Se focaliza, con el mismo objetivo, dos tipo de acciones.

P2.1. Reutilización de libros de texto en escuelas.

P2.2. Espacios de intercambio de libros de lectura.

La vida útil de los libros de texto en las escuelas es de un curso escolar. Muchas escuelas ya tienen programas de reutilización de libros, por tanto, la idea sería extender esa práctica al conjunto de las escuelas de la ciudad de Mataró.

Por otro lado, destinado a los particulares se darían a conocer espacios para intercambios de libros como la asociación Llibre Viu de la ciudad de Mataró o espacios en las bibliotecas y bibliotecas de escuelas destinados a ese fin. Con el desarrollo del programa ya en marcha de Maresme Circular se podría fabricar, a partir de material recuperado, puntos de tomar y dejar libros en los distintos barrios. Estos puntos crearían una red vecinal y espacios de intercambio que también tendrían una función informativa y comunicativa, cultural y publicitaria.



Il·lustració 37. Situació de espais de intercanvi de llibres.

Los puntos de intercambio no tienen por qué ser todos iguales, alguna escuela puede diseñar el suyo propio y depende de la zona serán de una manera u otra para mimetizarse con el entorno urbano o más natural que haya alrededor.

Recursos: espacio de almacenamiento de libros, material de difusión.

Personal: personal de bibliotecas, personal de escuelas, voluntarios

Indicadores: Número de libros intercambiados. Número de personas participantes. Número de espacios fabricados para el intercambio de libros. Donaciones a las bibliotecas. Escuelas con socialización de libros.

P3. Fomentar el uso de papel reciclado.

Objetivos de la acción: concienciar, reducir uso de papel virgen.

Agentes: Ayuntamiento, escuelas, papelerías y tiendas de impresión.

Descripción y metodología: para el primer agente, hace falta que todos los edificios públicos que deban trabajar con papel sea con papel reciclado así como las circulares y anuncios de obras en las distintas calles con origen municipal. Para las escuelas se pueden dirigir acciones hacia el alumnado a partir de talleres de fabricación de papel reciclado en las propias escuelas y se fomentará su uso, incitando a profesores a pedir las tareas y entregar los exámenes en papel con papel reciclado. Por último, un foco de generación de papel, son las

papelerías y copisterías, se debería llevar a cabo una campaña en los centros de impresión para que intenten reducir el precio de la impresión si se realiza con papel reciclado.

Gracias a estas acciones se evitará la extracción de materias primas y su transporte ya que se fabricará papel reciclado en los propios centros de consumo.

Recursos: papel, material para reciclarlo en los talleres.

Personal: personal docente para talleres.

Indicadores: Número de talleres. Centros de impresión colaboradores. Paquetes de papel reciclado comprados.

7.9.5. Fracción vidrio

La fracción vidrio es la mejor gestionada desde hace tiempo, por eso el margen de mejora no es grande y las acciones serán aprovechadas para concienciar y mostrar el camino sostenible que la ciudad quiere adoptar.

- **V1:** Realizar pruebas del sistema de depósito, devolución y retorno.
- **V2:** Fomentar el uso de envases retornables en más centros y espacios.
- **V3:** Recogida de botellas de cava.

V1. Realizar pruebas del sistema de depósito, devolución y retorno

Objetivos de la acción: mostrar que una buena separación de los residuos trae recompensa.

Agentes: ciudadanía, comercios.

Descripción y metodología: esta acción funcionaría a la vez con la E3 en las mismas condiciones y se realizaría donde muestra la ilustración 36.

Recursos: máquina (quizá cedida por la empresa), material de difusión.

Personal: personal del Ayuntamiento, personal de la empresa, personal de Retorna.

Indicadores: personas participantes en la prueba piloto. Kilos de envases recuperados. Número de envases entregados por persona. Número de envases recogidos. Número de puntos de recogida.

V2. Fomentar el uso de envases retornables en más centros y espacios.

Objetivos de la acción: reducir la fracción vidrio y dar un tratamiento más sostenible como la reutilización en vez del reciclaje.

Agentes: comercios y servicios.

Descripción y metodología: esta acción busca convencer a los dueños de los locales y servicios que usen el máximo de productos con vajilla retornable en vez de gestionar el residuo a través de los contenedores de verdes de recogida municipal. De esta manera también se reducirá el número de veces que se necesite recoger los contenedores, reduciendo frecuencia y en emisiones debido al menor número de trayectos.

Recursos: material de comunicación

Personal: personal del Ayuntamiento, personal para la formación, personal de HORECA.

Indicadores: Número de locales nuevos con envases retornables. Número de trayectos a contenedores cercanos a focos de generación.

V3. Recogida de botellas de cava

Objetivos de la acción: seguir concienciando como se ha hecho año tras año en campañas de navidad.

Agentes: ciudadanía, escuelas, comercios.

Recursos: material de comunicación, espacio de almacenamiento.

Personal: personal del Ayuntamiento, personal voluntario.

Indicadores: número de botellas de cava recogidas.

7.9.6. Fracción resto

La fracción resto, desgraciadamente, es la mayoritaria en el municipio. La única manera que fuerza a conseguir su reducción es una correcta separación cambiando el sistema de recogida en la gestión, como se explicará en el siguiente apartado.

Para reducirla aún más se deben tratar los residuos que sí deben ir en esa fracción una vez bien separado todas las otras fracciones.

- **FR1.** Fomentar el uso de utensilios de higiene reutilizables.

- **FR2.** Promover el uso de ceniceros móviles y municipales instalados.
- **FR3.** Promover el uso de bolsas compostables para residuos fecales de animales.

FR1. Fomentar el uso de utensilios de higiene reutilizables.

Objetivos de la acción: reducir los utensilios de un solo uso, informar de alternativas.

Agentes: escuelas, alumnos, centros de salud, centro de mayores.

Descripción y metodología: en los productos de higiene habría dos grupos donde focalizar: los productos de higiene femenina como la copa menstrual y compresas reutilizables como las de tela, en contra de los productos de un solo uso, y por otro lado los pañales. Sería positivo fomentar el uso de pañales reutilizables en las familias y valorar la opción de grandes productores de este tipo de residuo como centros de mayores o guarderías, pese a la gran complejidad de lavar tal cantidad de pañales. Para solucionar este problema se deberá contactar con alguna empresa de lavado local dispuesta a formar parte del proyecto, como por ejemplo la Fundació Maresme, que ya lleva a cabo trabajos manuales destinados al medio ambiente y reciclaje.

Recursos: pañales reutilizables, material de comunicación y promoción. Talleres y charlas en institutos.

Personal: personal del Ayuntamiento, personal docente para talleres, personal médico, empresa de lavado.

Indicadores: Número de charlas. Número de asistentes a las charlas. Número de copas menstruales entregadas. Número de pañales reutilizables entregados.

FR2. Promover el uso de ceniceros móviles y municipales instalados.

Objetivos de la acción: evitar el vertido de este tipo de residuo en medio natural o público y tratarlo de alguna manera.

Agentes: ciudadanía, HORECA, equipo socorrista.

Descripción y metodología: dentro de la fracción de resto también van las colillas por su compleja composición.

Recursos: ceniceros, material de comunicación y difusión

Personal: personal del Ayuntamiento, personal de playa

Indicadores: Número de ceniceros instalados. Número de ceniceros móviles entregados.

FR3. Promover el uso de bolsas compostables para residuos fecales de animales.

Objetivos de la acción: reducir la cantidad de residuos en la fracción resto, concienciar del uso de bolsas compostables, reducir impropios.

Agentes: ciudadanía, asociaciones, Ayuntamiento.

Descripción y metodología: esta medida se basa en la sustitución de las actuales bolsas de plástico por otras compostables. Teniendo en cuenta que desaparecerán los contenedores y que las papeleras no serán solo de resto, unas bolsas compostables reducen el resto y hace que se pueda depositar en la basura de la FORM.

Recursos: bolsas compostables.

Personal: personal del Ayuntamiento.

Indicadores: número de surtidores de bolsas compostables. Número de bolsas compostables.

A modo resumen, se recoge en la tabla 15 algunos objetivos y cómo las líneas estratégicas propuestas influyen más en unos que en otros. Se puede ver que la mayoría intentan crear una conciencia ambiental, eso ayudará a desarrollar el plan con más facilidad además de todos los beneficios ambientales que supone. Como es lógico, las fracciones destinadas solamente a una fracción en concreto tienen menos alcance, igual que los objetivos específicos de una fracción tienen menos repercusión en las líneas estratégicas.

Tabla 15. Afectación de las acciones a los objetivos.

Objetivo/acción	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	FO1	FO2	FO3	FO4	E1	E2	E3	E4	P1	P2	P3	V1	V2	V3	FR1	FR2
Crear conciencia ambiental	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Reducir un 5% la generación		*					*		*	*	*	*	*	*		*	*	*	*		*		*	
Recogida selectiva del 75%	*			*	*	*					*				*					*	*	*		
Reducir residuo alimentario						*			*	*	*													
Reducir fracción resto				*	*	*	*			*	*	*											*	
Reducir la fracción de envases ligeros													*	*	*	*							*	
Mejorar recogida selectiva	*		*	*	*	*	*	*			*				*	*				*	*	*		
Reducir impropios				*	*	*	*			*	*		*	*	*		*			*				*
Reducir el vertido de los residuos	*	*	*	*	*	*	*				*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*
Reciclar y compostar el 50%	*			*	*	*				*	*	*		*	*				*	*		*		



7.10. Reutilización

Posterior a la prevención, se halla la reutilización en la escala de prioridad en la jerarquía de residuos. Esta se llevará a cabo en espacios destinados para este fin. La idea no es hacer una promoción de las tiendas de reparación, que también puede ser conveniente, sino una red de puntos donde la gente pueda recibir y dar ayuda para reparar objetos y luego reutilizarlos una vez se haya alargado su vida útil.

La reutilización no solo se basa en la reparación de objetos, tanto tecnológicos como artesanos, sino en alargar la vida útil de un objeto cuando este ya no se use. Para estos casos se habilitarán espacios de intercambio de objetos en base a un sistema de puntos. Este sistema de puntos debe estar relacionado con el cuidado del medio ambiente, por el sentido que lleva el proyecto, por ejemplo, los kilos de residuo que se evitan gestionar, o las toneladas de CO₂ que se evitan a tratar o fabricar ese objeto. Al principio, no habría ningún sistema para ayudar a rodar la idea.

Los puntos de reparación e intercambio serán edificios públicos como alguna sala de biblioteca, los propios puntos limpios fijos para el intercambio o bancos del tiempo, o la universidad debido al alto flujo de personas. Los puntos limpios móviles simplemente servirían como fuente de depósito para transportarlos allí donde se realice la actividad de reutilización.

Además de estos espacios, periódicamente se usarán y promocionarán los mercados de segunda mano para intercambiar y no solo vender (G7). El principal y primer punto de reparación, formación, talleres, reutilización e intercambio será el espacio REFER del Parc Maresme Circular en el polígono de Mata-Rocafonda.

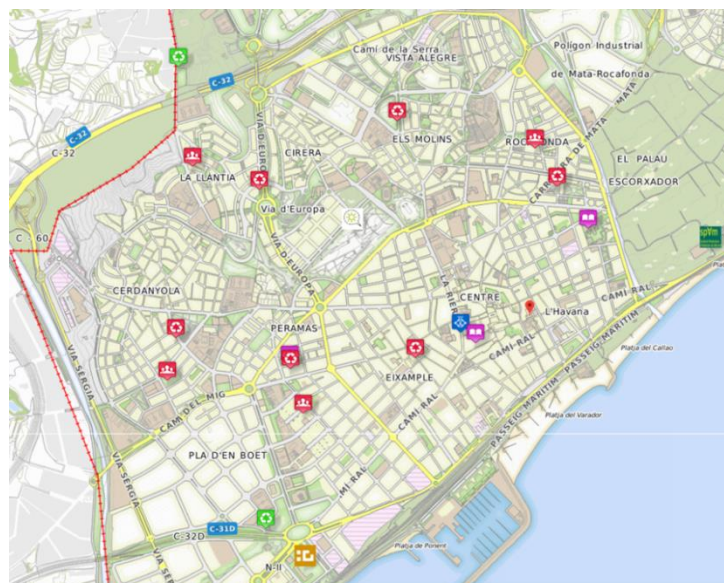


Ilustración 38. Situación espacios de intercambio y reparación.

El punto rojo sería el siguiente foco de reparación, el banco de tiempo de Mataró, algo más céntrico y no tan alejado de la población como el polígono de Mata-Rocafonda. Posteriormente, después de una valoración de esta parte del proyecto, se ampliaría a asociaciones de vecinos y espacios municipales si fuese necesario. En la ilustración 38 se marcan posibles espacios candidatos a ser centros de reparación e intercambio, también se marca la Societat Protectora d'Animals de Mataró, en la cual un servicio a la comunidad se compensaría con los objetos destinados al intercambio, creando así una red municipal de colaboración más fuerte. El intercambio y reparación se basa en el principio del banco del tiempo, siendo la ayuda mutua el principal motor, pero esta vez con una vertiente medioambiental.

7.11. Recogida puerta a puerta

Después de haber prevenido una gran cantidad de residuos y su reutilización, siguiendo la trazabilidad de los residuos, llega un paso de gran importancia en la gestión de los residuos: su recogida para su posterior tratamiento.

De los distintos sistemas de recogida vistos y la comparativa, el que mejor resultado da es el sistema de recogida puerta a puerta. Además, a este sistema se le podrá incorporar un PxG sobre la fracción resto, por ejemplo, en el futuro. Si bien es cierto que los resultados se palpan a los tres meses de iniciar una recogida puerta a puerta, no se pondrá en marcha hasta la segunda fase con el fin de apuntar hacia el horizonte 2030. Se podría intentar abarcar toda la ciudad en el año 2020 y llegar a los objetivos europeos para ese año, pero debido a que la campaña no sería especialmente potente ni habría tiempo para digerirlo correctamente, se decide seguir las actividades en cada fase como se ha descrito anteriormente.

Puesto que todo el plan de gestión de residuos para Mataró gira en torno a la idea y objetivo de implantar un sistema de recogida puerta a puerta, se destina todo un apartado del proyecto a hablar de su implementación y condiciones.

Se ha visto como habitantes de la localidad vecina se han adaptado a este sistema de recogida, la principal diferencia entre los municipios es la cantidad y densidad de población. Por ese motivo se debería cuestionar si un sistema igual al de Argentona es escalable a Mataró, pero a priori, no debería suponer ningún problema ya que otras ciudades mucho más grandes que Mataró, o más o menos igual (Treviso, Italia) tienen este sistema de recogida.

Las cuestiones que se deben tener en cuenta para establecer la implantación de un modelo de recogida PaP son: los objetivos que busca, definir las fracciones a recoger, número y condiciones de

áreas de emergencia, entrega de los residuos, horario de recogida, adaptación de los edificios de estructura vertical y finalmente un sistema de sanciones.

Principalmente, los objetivos que persigue la recogida PaP son, a parte de compartir los del plan:

- Reducir la fracción resto separando selectivamente el resto de fracciones.
- Reducir la cantidad de impropios.
- Reducir la cantidad de residuos generados.

Las fracciones que se recogerán con el sistema PaP serán la FORM, envases ligeros, papel y cartón y resto. La recogida de estas fracciones implantará de manera progresiva, empezando primero por las de envases, orgánica y resto, y una vez toda la ciudad esté bajo el sistema se recogerán todas, dejando de lado la fracción de vidrio que se seguirá recogiendo con los iglús debido a su baja generación. Para hacer la recogida de los iglús más eficiente, se instalarán unos medidores de volumen en dichos contenedores. Estos medidores, avisarán cuando el contenedor esté al 70% de su capacidad. En caso de suponer una inversión demasiado grande, se dejará de lado la instalación de medidores en todos los contenedores.

Para poder realizar la recogida de estas fracciones, se deberá entregar un pequeño equipo de recogida a cada hogar que será el que se recoja según el calendario semanal. Ese calendario irá impreso en el material entregado, así como material de divulgación en forma de imán y adhesivos. El equipo de recogida consta de contenedores que no pertenecerán a las personas que allí residen, sino a la vivienda propiamente, y, posteriormente, de un mínimo de bolsas para la fracción tasada de resto una vez se decida implantar un PxG. Los residuos, dentro de estos equipos o bolsas cerradas, dependiendo de la fracción, deberán entregarse en el horario de recogida de cada zona, por la mañana en las urbanizaciones y por la noche en la ciudad, a no ser que se cambie el horario de recogida por petición popular o de la empresa que realiza el servicio.

Las bolsas entregadas, al ser de plástico, se contabilizarán para calcular la tasa a pagar. Esto se debe al apartado 5 del artículo 10 del Decreto Legislativo 1/2009. Sería coherente practicar con el ejemplo y no entregarlas gratuitamente.

La capacidad de los cubos debe ser suficiente según los datos del cálculo de la bolsa tipo de los residuos de Mataró (126). Este estudio tiene una exactitud más grande que los datos de recogida porque también tiene en cuenta los residuos mezclados. Según este análisis, la FORM era el 33% de los residuos más el 33,2% que había dentro de la fracción “otros” (39%)

Según datos de la ARC, en 2017 la generación diaria per cápita en Mataró fue de 1,26 kg. Teniendo en cuenta las densidades de las diferentes fracciones se pueden calcular las capacidades necesarias para los cubos.

$$1,26 * 0,33 + 1,26 * 0,39 * 0,332 = 0,5789 \text{ kg FORM/dia/hab}$$

La densidad de la FORM, según la ARC es de $0,6 \text{ T/m}^3$, que equivale a $0,6 \text{ kg/L}$. Hay que tener en cuenta que las viviendas más comunes son las de dos miembros, aunque diseñarlas para estos supondría un dimensionamiento inferior al necesario, igual que tener en cuenta las viviendas de 5 o más personas sería un error de sobredimensionamiento.

El cálculo del número de bolsas para un futuro PxG se realizaría en base a la generación per cápita de residuos anual, por ejemplo, para la fracción resto, se multiplicaría por el dato de que solamente el 17% de los residuos pertenecen a esa fracción. Una vez obtenido el resultado de toda la generación de esta fracción, se multiplicaría por su densidad y se obtendrían los litros necesarios, que indicarían el número de bolsas mínimas. Como no todo el mundo genera esa cantidad, sería bueno establecer un margen de unas pocas bolsas más. Las bolsas sobrantes, para aquellas viviendas que no generan tanto, pueden ser acumuladas para años posteriores.

A los grandes productores de orgánica, los cuales son establecimientos HORECA, se les dará un contenedor de orgánica que se les recogerá en el horario de recogida si lo sitúan fuera del local. Estos contenedores serán de distintas capacidades según la necesidad de cada uno. En las ordenanzas fiscales se recogerá un listado de precios según la generación y el contenedor que se elija. Esta medida también está dirigida a una prevención de los residuos: cuánto menos se genere, menos se pagará. Aquellos comercios que decidan gestionar sus residuos a partir de un gestor privado deberán presentar la documentación correspondiente sobre la recogida y el destino, todo el circuito de la fracción, todo esto deberá ir recogido en las ordenanzas municipales.

El servicio se realizaría de forma manual ya sean los contenedores o las bolsas. Dependiendo del tamaño de los contenedores, si se decidiese realizar algún tipo de recogida más colectiva, se recogerían de forma más mecanizada. Después de la recogida de los contenedores se volverían a dejar donde estaban, no así como con las bolsas.

Una pieza clave de la recogida PaP es el calendario de recogida de los residuos, el cual enseña qué días se recogen las distintas fracciones, para este proyecto se realizarán tres tipos diferentes de calendarios según las necesidades de las distintas zonas: polígonos/comercios, urbanizaciones y ciudad. Para los últimos dos, se efectuará un proceso de participación ciudadana a través del portal decidimmaro.cat en el cual se decidirá qué calendario se aplica de tres mostrados. Este calendario se repartirá juntamente con el equipo de recogida y otras modalidades de material de difusión como panfletos e imanes para la nevera, ya que la cocina es un gran foco de residuos.



Ilustración 39. Calendario adhesivo para los equipos

La ilustración 39 representa un ejemplo del calendario que vendría con el equipo de recogida. Este calendario, junto con otras opciones para ciudad y para las urbanizaciones, se recoge en las tablas 16 y 17 respectivamente:

Tabla 16. Opciones de horarios para ciudad.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Cada día
1	O	E	O	PyC	R	O	E	V, pañales
2	E	PyC	O	E	O	R	O	V, pañales
3	PyC	O	E	R	O	E	O	V, pañales

Tabla 17. Opciones de horarios para urbanizaciones.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Cada día
1	O+Poda	E	O+Poda	R	O+Poda	PyC	-	V, pañales
2	E	O+Poda	PyC	E	O+Poda	R	-	V, pañales
3	O+Poda	PyC	O+Poda	R	E	O+Poda	-	V, pañales

La decisión final de estas tres opciones para cada zona se elegirá a partir de una votación popular vía telemática. Para la zona de ciudad cada calendario repite el mismo patrón: tres días orgánica, para que no suponga un problema de olores y de acumulación además de separarla correctamente sin

excusas, dos días para envases, el objetivo que se busca con esta medida es reducir la fracción envases pese a su baja densidad, la fracción resto, otra candidata a querer reducirse se recoge un solo día a la semana, tampoco supone un volumen tan grande una vez los residuos son separados correctamente, la fracción de papel por su poca generación doméstica se recogerá una vez por semana, finalmente, la fracción vidrio se podrá depositar cada día en el contenedor/iglú verde para promover su uso, debido a su fácil tratamiento y pocas emisiones. Los pañales y arena de animales se recogen cada día en una bolsa aparte por su gran volumen de generación a pesar de pertenecer a la fracción resto. Mantener estos residuos durante una semana pueden causar molestias, el servicio de recogida será conocedor de que si ven una bolsa con pañales la recojan independientemente de la fracción del día.

En las urbanizaciones también se repite el mismo patrón, más o menos, en todos los calendarios. Para las urbanizaciones, se debe añadir la fracción de poda a la recogida de orgánica por la alta generación en comparación con el resto de la ciudad. En estos casos se reduce en un día la recogida por el alto coste que supone desplazarse hasta las urbanizaciones. Además, en estas viviendas se dispone de espacio para acumular envases y residuos, por esa razón se recogen solo un día, asimismo es otra manera de reducir esa fracción.

Al final del plan, en el momento de la revisión del conjunto, se evaluará si este sistema de calendario funciona o se deberían juntar la recogida de distintas fracciones con camiones bicompartimentales en lugar de recoger una fracción cada día. Esta opción además abarataría el coste de desplazamiento y de personal.

La implantación de la recogida será progresiva, por barrios, empezando por el Centre. Las urbanizaciones no deberán suponer ningún problema debido a su estructura horizontal y la facilidad de dejar los residuos en la vía pública, ya que al haber menos movimiento, no causan tanta molestia. La recogida de las urbanizaciones se efectuará durante el día por el poco efecto que tendrá en tema de olores y se evitará que alimañas nocturnas rompan las bolsas.

Al mismo tiempo, se efectuará una recogida PaP en polígonos y se dará apoyo a los proyectos de simbiosis industrial en marcha y se buscarán nuevas sinergias con participación de empresas privadas de gestión de residuos, si fuese necesario, las cuales prevendrán algunos residuos de ser tratados por el sistema municipal. Un foco al que se puede atender de manera simultánea son los comercios y zona de puerto.

La mayoría de la población se adherirá en la segunda fase del proyecto, empezando por los barrios con menos población a modo de prueba piloto. Hasta que la ciudad no esté completamente sujeta a la recogida puerta a puerta, se recogerán solamente la fracciones de envases, resto y orgánica, las tres más comunes y pesadas en los residuos domésticos.

La tabla 18 muestra el inicio de la recogida PaP en cada barrio. Desde la fecha de inicio de cada barrio se mantendrá este método hasta el final del plan. La operativa consistiría en quitar los contenedores de los barrios de las fracciones que se muestran y aplicar el calendario de recogida. Cuando la aplicación de los primeros barrios se realice a modo de prueba piloto, se prestará especial atención a todas las dificultades y datos de recogida con el fin de mejorar para los posteriores barrios.

La valorización del nuevo sistema en las pruebas piloto debe seguir un conjunto de indicadores. Los KPI a los que se prestará atención serán, por ejemplo, la cantidad de impropios, el tanto por ciento de recogida selectiva, la generación per cápita, pese a que se estima que se reduzca por la facilidad del turismo de residuos a los contenedores en barrios cercanos.

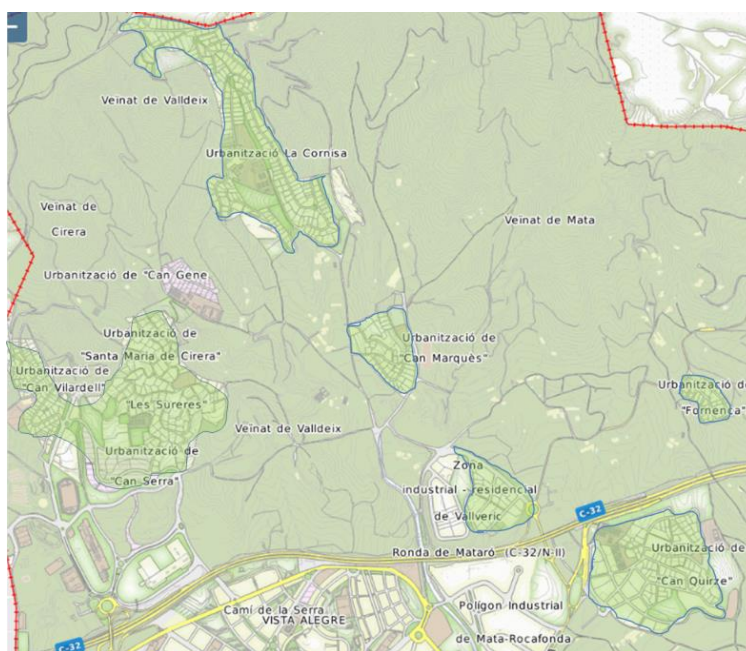
Tabla 18. Inicio de las recogida PaP por barrios.

Fecha	Zona	% población con recogida puerta a puerta	Fracciones
03/10/2023	Centre	3,61	E, R, O
03/10/2023	Palau-Escorxador	9,13	E, R, O
04/03/2024	Els Molins	13,77	E, R, O
04/03/2024	Rocafonda	22,70	E, R, O
04/05/2024	Vista Alegre	28,56	E, R, O
04/09/2024	Peramàs	34,74	E, R, O
04/09/2024	Eixample	59,76	E, R, O
14/11/2024	Cerdañola	84,12	E, R, O
14/11/2024	La Llàntia	87,31	E, R, O
08/01/2025	Cirera	95,66	E, R, O
08/01/2025	Pla d'en Boet	100	E, R, O
13/05/2025	Urbanizaciones	-	E, R, O, P, Poda

Con esta recogida selectiva solamente de algunas fracciones al principio, se pretende que se separen bien, si se quitan los contenedores de esas fracciones no habrá otra solución que separarlo correctamente. Si se diese el caso, de que los puntos donde aún quedan contenedores se

transformasen en un foco de concentración de residuos, se aceleraría el proceso para retirar el máximo de contenedores posible.

Las urbanizaciones que se someterán a una recogida PaP serán la urbanización de Santa Maria de Cirera, la urbanización de Can Vilardell, la urbanización de Can Serra, la urbanización de Can Gene, la urbanización de La Cornisa, la urbanización de Can Marques, la urbanización de Fornenca, la urbanización de Can Quirze... Es segura, como la gente que vive en esas zonas suele desplazarse, la existencia del turismo de residuos y será inevitable, también pasará de unas zonas de la ciudad a otras durante la puesta en marcha, lo importante es que, al final, todo acabe con el sistema sin ninguna fuga de residuos.



Il·lustració 40. Viviendas de estructura horizontal.

La ilustración 40 muestra, marcadas en verde, las zonas con la tipología de estructura horizontal, concretamente las urbanizaciones al norte de la ciudad. En estas zonas la recogida se efectuará con cubos individuales que se depositarán a la entrada de la vivienda, en la calle. Lo particular de estas zonas es la generación de poda y su añadido al calendario de recogida.

Una vez todos los barrios estén bajo este sistema de recogida y se sumen las urbanizaciones, se añadirá la recogida PaP de papel y cartón dejando solamente la fracción de vidrio como recogida en contenedores/iglús, debido a su poca generación doméstica.

El momento más crucial de la implantación del PaP llega cuando se agregan los barrios de Eixample y Cerdanyola, los cuales llevan un salto grande de la población debido a que son los dos barrios más poblados y de edificación vertical. Una opción es realizar este inicio de recogida en estos barrios

durante vacaciones dado que habrá menos gente y la gestión será más sencilla, sin embargo hay que tener en cuenta que el personal de recogida también realizará vacaciones y no se dispondrá de toda la plantilla para efectuar un servicio completo normal, por esa razón se especifica el comienzo en septiembre.

Un punto clave para que la recogida PaP sea un éxito es el estudio de los diferentes tipos de edificios que hay en la ciudad de Mataró. Las estructuras presentes en la ciudad de Mataró, tal y como muestra la ilustración 26, son de carácter vertical y horizontal. Para las zonas de estructura horizontal el sistema usado será el descrito de los contenedores individuales, sin embargo, los edificios de estructura vertical con alta densidad poblacional precisan de un estudio de adaptabilidad, al cual se le deben dedicar recursos humanos y temporales.

Los barrios y calles deberán adaptarse según sus características a diferentes modalidades de la recogida PaP, sobre todo las zonas de estructura vertical a las que se les presentará una lista con las posibles opciones y una breve descripción de lo que eso comporta. La votación de esta última encuesta, para que solamente decida la gente afectada, se filtrará por código postal y calle. Los aspectos de selección y diseño del sistema serán la tipología de edificación, amplitud de las aceras (espacio para contenedores individuales), características socioeconómicas, existencia de alguna actividad económica que pueda verse afectada por la cercanía de los residuos, proximidad al usuario (en caso de realizar contenedores comunes), adaptabilidad a futuros cambios urbanísticos, la facilidad de recoger los residuos con dicho sistema, la facilidad y entendimiento de uso por los usuarios, etc. Las propuestas para las zonas de estructura vertical son:

- Contenedores individuales: imitar a la vía de recoger los residuos en las zonas horizontales, cada vecino tiene sus cubos que dispone en la calle para ser recogidos según el horario de recogida. El inconveniente de este es la alta acumulación de residuos en poco espacio pudiendo provocar la aparición de alimañas o suciedad en la calle. Esta modalidad está pensada para edificios con alguna plaza o zona con espacio suficiente.
- Contenedores conjuntos de todo el edificio: estos contenedores serían destinados a la fracción de recogida de ese día y se pondrían a una hora y retirarían a otra determinada con los residuos de cada vecino ya dentro dejando margen temporal de adaptabilidad a los vecinos, un sistema de quita y pon. Al ser imposible detectar quién separa bien o quién se equivoca, las sanciones se repartirían entre todos los vecinos de manera equitativa. En el futuro caso de que se implantará un sistema PxG, el aumento de la tasa también se aplicaría al conjunto de las personas que allí residen.
- Contenedores conjuntos de la calle: el funcionamiento es el mismo que con los contenedores conjuntos de todo el edificio con el apunte de que se comparten por calles. Este sistema es útil para calles poco transitables, sin embargo, no existe un beneficio para los vecinos respecto al sistema actual ya que se deben desplazar la misma distancia e incluso más días.
- Contenedores con tarjeta identificativa: un sistema que podría funcionar frente a la posibilidad de que sea imposible llevar a cabo el plan es el uso de contenedores cerrados. Estos precisarían de una tarjeta identificativa acabando con el anonimato de residuos.

- Colgadores metálicos: cada vecino dispone de sus contenedores individuales los cuales deposita en unas estructuras metálicas el día de recogida. Con esto se evitaría el colapso de las calles con alta densidad de población. Estas estructuras metálicas tendrían dos variables, las ancladas a la pared liberando espacio de paso y las verticales en forma de árboles. Las ancladas a la pared, a su vez, se dividirían en dos grupos, aquellas estructuras localizadas en paredes públicas, y aquellas que deben colocarse en paredes privadas.



Ilustración 41. Tipología de colgadores metálicos.

Todos estos sistemas comparten una clara identificación por colores y rotulación haciendo uso del sistema de colores utilizado hasta ahora: verde para el vidrio, azul para el papel y cartón, amarillo para los envases ligeros, marrón para la FORM y gris para el resto, aunque esta fracción se recogerá en bolsas propias de los vecinos. Igualmente, comparten horario de recogida, los contenedores compartidos se situarán aproximadamente de 21:00 a 00:30 para depositar los residuos, aunque los contenedores individuales se tendrán que sacar antes de que empiece el servicio, a las 22:00 con un margen no superior a 2 horas, es decir, se pueden sacar después de las 20:00 para molestar el mínimo en las aceras.

De los sistemas propuestos para las zonas de edificación vertical algunos son más rápidos, otros ocupan más espacio de la vía pública y generan un mayor impacto visual, o bien facilitan la tarea a vecinos y operarios. Hay que tener en cuenta que en los barrios de mayor desnivel con una población envejecida prioriza el sistema PaP con colgadores o el simple de dejar los contenedores en la puerta facilitando todo el proceso a las personas de la tercera edad.

En el hipotético caso de que no se adaptasen completamente los barrios se podría buscar otra alternativa de recogida PaP en primera instancia y una vez viendo su imposibilidad técnica, seguramente por la alta densidad poblacional, se volverá al sistema de las cinco fracciones con contenedores de acera. No es la mejor vía en separación de residuos, pero es la más conocida, dando lugar a un sistema mixto en el municipio y afectando a los costes.

Por otro lado, también existen los grandes productores de resto, como las residencias de ancianos o guarderías, por eso se efectuará una recogida diaria de esa fracción, debido a la gran cantidad de

pañales generados. Los pañales serán recogidos cada día, tanto en actividades como en particulares, y solamente ese tipo de residuo de la fracción resto.

Por último, quedaría por definir la recogida en los pisos turísticos, pese a ser un negocio, la recogida se tratará como al resto de viviendas y será responsabilidad del propietario informar a quien se aloje en ellos del sistema de recogida de la ciudad. De la misma manera, funcionarían los locales de alquiler por horas.

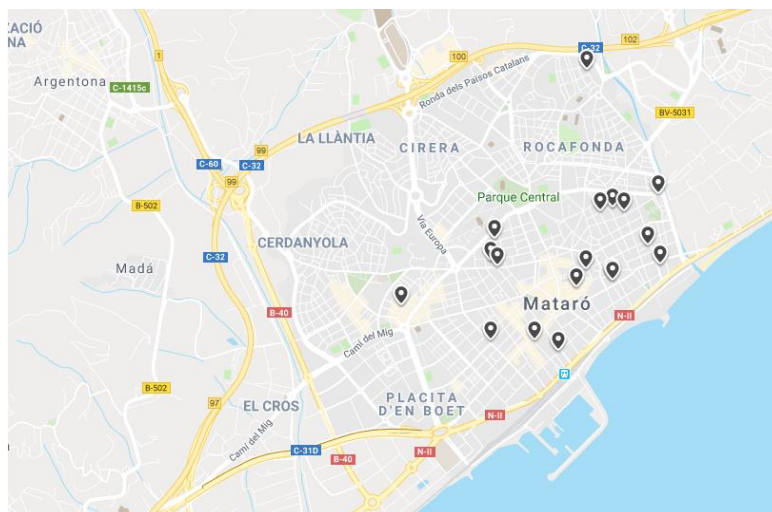


Ilustración 42. Algunos pisos turísticos de Mataró.

Sería una opción a valorar, por su impacto mediático y de colaboración que supone, el hacer de Mataró un municipio miembro de la Asociación de municipios catalanas por el puerta a puerta, para buscar asesoramiento y ser ejemplo de ciudad de más de 120.000 habitantes que realiza un PaP. Otra opción que ayudaría a manejar el plan y las dificultades sería hermanarse o ponerse en contacto con algunas otras ciudades, internacionales o no, que lleven este sistema de recogida.

Para los incidentes o infracciones se debe realizar una comunicación empresa-Ayuntamiento y notificar al usuario sin recogerle los residuos ese día. A partir de la aplicación o de una consulta telefónica podrá consultar el motivo por el que no se habrán recogido los residuos. Esta notificación se realizará a partir de un adhesivo llamativo, intentando incidir en el máximo número de usuarios.

Un tema aparte a tratar sobre la recogida PaP serán las voces críticas, tanto de partidos políticos como de usuarios. El foco de atención deberá ser los usuarios y argumentarles correctamente el porqué del plan. Muchos críticos del sistema en medios de comunicación tachan al sistema PaP de volver a un sistema más primitivo o de atentar contra la privacidad de los residuos, solamente el operario tiene el derecho de mirar el contenido con fines relativos a la recogida de aquel día o a su calidad y siempre bajo secreto en el caso de encontrar información confidencial. Con estas condiciones técnicas especificadas se ahorrarían futuras discusiones, pero es que la libertad personal

no puede ser más valiosa que los objetivos medioambientales que busca como conjunto la ciudad Mataró.

Una vez finalizado y valorado el plan 2020-2030 y con la redacción del nuevo plan, se deberá considerar el PxG.

7.12. Puntos limpio

Los puntos limpios de Mataró seguirán siendo los mismos: dos fijos en calle Galicia y en calle Francesc Layret. La situación de los puntos limpios móviles, sin embargo, no resultaría intacta: actualmente, los puntos limpios móviles se sitúan en los barrios de Cirera, Cerdanola, Peramàs, Eixample, Rocafonda y Els Molins, coincidiendo con los días de la semana de lunes a sábado respectivamente. El cambio, en el aspecto de los puntos limpios, se realizaría reforzando el domingo en el barrio de Cerdanola, segundo barrio con mayor población, situándolo cercano al barrio de La Llàntia. No se sitúa en el barrio Eixample, el más poblado, debido a su cercanía con el punto limpio fijo.

Por otro lado, se debería actualizar la ordenanza que regula el punto limpio municipal que data del 1998, facilitando el intercambio y reutilización de los residuos que allí se depositen, a favor de la economía circular. Su nueva redacción también contempla la regulación de las áreas de emergencia, un cambio de gran impacto. Estas áreas dispondrán de contenedores donde se acumularán los residuos de las cuatro fracciones que se recogen PaP para su posterior traslado. Se sitúan dentro de los puntos limpios para establecer un control de quién hace uso y la frecuencia a partir de la tarjeta del punto limpio, si un usuario entra cada día a depositar una bolsa con residuos mezclados se le deberá negar la entrada y proceder con las sanciones correspondientes si no se acatan las normas y avisos. El objetivo de estos espacios será, como bien indica su nombre, dar cobertura a situaciones de emergencia especiales y no para un uso regular. Las áreas de emergencia seguirán el mismo horario que los puntos limpios y con el mismo procedimiento de identificación.

El uso de los puntos limpios fijos, los móviles y las áreas de emergencia, se podrán ejercer siempre y cuando los usuarios que quieran hacer uso de este servicio presenten su tarjeta del punto limpio o, en su defecto, el DNI, demostrando que residen en la ciudad.

Esta nueva ordenanza deberá regular también los minipuntos limpios y su gestión, así como las condiciones de entrega de los residuos. Además, se deberá puntualizar que de manera extraordinaria se puede comunicar, a través de la aplicación, qué día dejarás residuos mezclados en tu puerta debido a una emergencia extraordinaria fuera de horario del punto limpio.

7.13. Sanciones y tasas

En este tipo de modalidad de recogida selectiva puede haber muchas incidencias e infracciones que se deben tener en cuenta para paliarlas y controlarlas. Algunas de ellas vienen recogidas en el Decreto Legislativo 1/2009, de 21 julio, texto refundido de la Ley reguladora de los residuos de Cataluña y se clasifican en leves, graves y muy graves. Además, según el artículo 73 de dicho decreto se añadirán algunas propias del municipio. Las principales y más comunes son:

Infracciones leves:

- Depositar los residuos en el cubo o bolsa no correspondiente. En tal caso no se recogerán los residuos y se registrará el incidente.
- No utilizar el equipo distribuido para la clasificación ni para la entrega.
- No depositar los residuos en las condiciones que fija la ordenanza ni en el horario marcado.
- No identificar correctamente el origen los residuos o imposibilitar su generador.
- Poner en la vía pública una bolsa/cubo rota/o o no manipulable:
- Ensuciar la vía pública o espacios naturales tirando basura.
- Que haya alto contenido de impropios de manera reiterada.
- Poner en la vía pública una fracción equivocada, las primeras tres veces se le notificará del uso de las áreas de emergencia.

Infracciones graves:

- Trasladar los residuos a otras zonas o municipios.
- No separar las distintas fracciones en origen.
- Obstruir la actividad de recogida, control e inspección.
- La reincidencia en infracciones leves.
- El abandono, el vertido o la eliminación incontrolada de residuos de cualquier naturaleza sin causar peligro o daño para la salud y el medio ambiente. Constitución de depósitos de residuos no controlados.
- Depositar los residuos sujetos a recogida PaP en las papeleras.
- Depositar los residuos sujetos a recogida PaP en los contenedores de aceite o minipuntos limpios.

Infracciones muy graves:

- La entrega de residuos en condiciones diferentes de las determinadas o establecidas, cuando haya comportado peligro grave o daño para la salud de las personas o un daño para el medio ambiente.
- Entrega, venta o cesión de residuos a otras señaladas por la propia ley, en este caso el servicio de recogida municipal para los hogares.
- El abandono, el vertido o la eliminación incontrolada de residuos de cualquier naturaleza con peligro para la salud y el medio ambiente. Constitución de depósitos de residuos no controlados.

-
- Incumplimiento de medidas cautelares.
 - La reincidencia de infracciones graves.
 - La ocultación de datos.
 - La obstrucción y mal uso del servicio.
 - La mezcla de residuos de distintas categorías peligrosos con otros residuos de la misma o distintas categorías.

Para desincentivar que ocurran estas infracciones se usarán algunas sanciones como herramienta. Las sanciones que se presentan para prevenir estas situaciones, que se deben recoger en la nueva ordenanza municipal de gestión de residuos, son:

- Infracciones leves: hasta 3.050€
- Infracciones graves: hasta 30.500€
- Infracciones muy graves: 61.000€ (103)

Se debe tener en cuenta, sin olvidar lo expuesto en el párrafo anterior que las sanciones pueden tomar otras formas y no solo la monetaria. Estas otras medidas consistirían en la asistencia o realización de algunas actividades destinadas al plan de gestión de residuos de Mataró y/o de servicio a la comunidad, por ejemplo, fabricar compostadoras, atender a eventos de limpieza y/o talleres de concienciación.

Todo el procedimiento de las sanciones debe ir recogido en la ordenanza municipal de residuos. Algunas leves se pueden solventar simplemente llamando la atención en el momento de la acción o con avisos por diferentes medios como por carta, email, etc. El objetivo de estas es disuadir de llevar a cabo estas acciones.

Por lo que respecta a las tasas, se recogerán en las ordenanzas fiscales del municipio. La tasa por el servicio de recepción obligatoria de la recogida, transporte, tratamiento y eliminación de los residuos domésticos aquellas personas físicas o jurídicas y las entidades que ocupen o usen viviendas, locales, solares, etc. Los propietarios estarán obligados al pago de la tasa que podrá desviar a los usuarios, que usan el servicio.

Las tarifas serán variables con el tiempo, debido a que no se prestará el mismo servicio en toda la ciudad. Se podrán diferenciar dos grandes grupos: los de zona PaP y los de zona no PaP, siendo algo más caro estos últimos. Dentro de cada zona se distinguirían diferentes tipologías de tarifas atendiendo a criterios como el número de personas que residen en la vivienda y/o ingresos, para las viviendas y a otros más específicos para cada tipo de comercio como la superficie de la actividad. Los comercios, a su vez, se diferenciarán los grandes productores de materia orgánica y los que su actividad no está relacionada con la alimentación. La superficie del local o comercio será directamente proporcional al volumen de su actividad, marcando finalmente, la tasa correcta.

Estas tasas no se definen explícitamente en este proyecto ya que no forma parte de un plan de gestión definir las sino que vendrá descrito en las ordenanzas fiscales de Mataró. Aun así se ha considerado pertinente realizar esos apuntes de cómo se estructurarían y su funcionamiento.

Teniendo en cuenta el panorama socioeconómico actual, se debe tener en cuenta las tarifas reducidas para familias con pocos ingresos y fijar las condiciones de solicitud. Además, para incentivar la prevención de residuos orgánicos se aplicará un 20 por ciento de descuento las viviendas o comercios que realicen autocompostaje o compost comunitario. Para los comercios, otro distintivo al que se puede aplicar un descuento es la distinción del sello verde o el de comerç verd en su defecto.

7.14. Limpieza viaria

La limpieza viaria no se contempla en este plan de gestión, aun así se deben hacer algunos apuntes relativos a ella. Para empezar, debe seguir el objetivo de una ciudad sostenible y mantener las calles limpias con una separación lo más acertada posible. Para ello ya se ha contemplado la instalación de papeleras con diferentes fracciones.

Los residuos recogidos en esta limpieza se tratan como la fracción resto, con el objetivo de reducir esta fracción en mente, se debería separar en las distintas fracciones en la medida de lo posible. El personal de limpieza deberá asegurarse que la separación se cumpla en las papeleras y depositar alguna parte de los residuos recogidos en estas, para su posterior gestión.

7.15. Campañas

Las campañas publicitarias y de promoción juegan a favor del plan en este caso. Será clave una promoción fuerte y continua de todo el proyecto así como de las distintas acciones, principalmente para generar una buena imagen del proyecto y del servicio, ya que una percepción positiva por parte de los usuarios les haría colaborar. Los canales de difusión principales serán los semanarios gratuitos El tot Mataró y el Capgròs, y los medios de comunicación locales, tanto radio como televisión. Además, como es lógico en la web del Ayuntamiento se publicará el plan definido para hacerlo público y se animará a todo el mundo a participar en los procesos participativos, en ella se reforzará todo el plan con guías de compostaje, separación, etc.

El objetivo de estas campañas no es solo el dar a conocer el plan, sus acciones y objetivos, sino generar un sentimiento de corresponsabilidad en los ciudadanos y hacerles entender la importancia del proyecto de ciudad que se quiere, desarrollo fuera del alcance de este proyecto.

No cabe duda, que hoy en día, las redes sociales son otra herramienta de trabajo, la cual, también será usada para promocionar y responder sobre el proyecto. A partir de estos medios, otros entes del sector pueden publicitar el nuevo proyecto, como la ARC, la cual puede asesorar y guiar.

Finalmente, también existe la publicidad a partir de carteles, que se situarán en los minipuntos limpios, Mupis, marquesinas de las paradas de autobús y autobuses. Ninguna de estas promociones tiene coste adicional, lo que sí tiene coste, por ejemplo, será la publicidad en los buses, aunque es de las más efectivas por abarcar ampliamente la ciudad.

Una manera de hacer campaña mientras se presta el servicio es el uso de etiquetas para las fracciones que estén mal separadas o que no pertenezcan al día de recogida. En estos casos las etiquetas son un toque de atención que ayudan a convencer, y como recordatorio, de la separación. Las cartas que se envíen a modo de aviso, de alguna manera son parte de las campañas.

Otro punto de información son los adhesivos de los cubos de cada vivienda, los cuales deberán ser diseñados para facilitar la separación de los residuos. Una manera de propaganda para los hogares consistirá en unos imanes para la nevera que se entregarán junto con los cubos, esto servirá para recordar el calendario de recogida.

No se descarta otros tipos de eventos promocionales en espacios exteriores e interiores. Obviamente, la presentación pública del plan será promocionado y será otra vía de publicidad.

7.16. Aplicación móvil

El servicio de recogida de residuos de Mataró, actualmente, ya dispone de una aplicación móvil, la cual solamente sirve para reportar incidencias de suciedad o elementos rotos, una aplicación con un potencial de acción mucho más grande. Teniendo ya una base de la aplicación, la idea es ampliar el servicio y sus funciones.

Esta medida puede no estar dirigida a toda la población, ya que el nicho de más edad no es tan propenso a usar la tecnología. Sin embargo, parte del proyecto se basa en la participación ciudadana a partir del portal web decidimmataro.cat, empujando aún más el nicho de personas que usen el servicio. En cualquier caso, el objetivo de la aplicación es que sea más funcional que la actual y acompañe a todo el proyecto.

Algunas de las funciones a las que se puede acceder son:

- Contactar con la recogida de muebles. Este servicio debería mejorar para evitar su vertido y promover su reutilización, es por eso que se ofrecerá un servicio de recogida de voluminosos lo más inmediato posible.

- Consultar calendarios. En caso de haber perdido el material de difusión o simplemente para una consulta rápida, se presentará el calendario de recogida para las diferentes zonas.



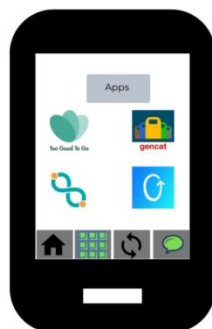
- Preguntas frecuentes. En este apartado se resolverán las consultas que la población pueda tener relativo al servicio, tanto la tarjeta del punto limpio, como el funcionamiento del servicio para los recién llegados. En un subapartado mostrará un conjunto de guías sobre la separación selectiva y autocompostaje.
- Mapa de minipuntos limpios y otros contenedores especiales. Estos mapas contendrán los expuestos en este plan: de ceniceros, de minipuntos limpios, de compostadoras y de centros de reparación e intercambio.



- Horario de los puntos limpios y áreas de emergencia.
- Incidentes y estadísticas. En él, se podrá consultar el perfil de la vivienda por si en algún día de recogida ha habido algún incidente. También se podrá denunciar el robo o deterioro del equipo de recogida así como que no se haya recogido la basura aquel día. Además, se podrán consultar estadísticas, tanto personales, registradas al efectuar la recogida, como las del municipio para ver la mejora y hacer más partícipe a la ciudadanía. Esto también ayudará a motivar a aquellos que no llegan a la media municipal a esforzarse algo más y a hacer más propia la recogida. Este apartado recogerá también la funcionalidad completa de la aplicación actual: denunciar el mal estado de los equipos o de la ciudad.
- Agenda. en la agenda se encontrará un calendario dedicado a las distintas actividades que se realizarán, como talleres, mercadillos, y otro tipo de eventos como charlas o visitas guiadas al centro de tratamiento.



- Intercambio. Mostrará los espacios y un inventario de los objetos dispuestos a intercambiar.
- Otras apps. Además, la aplicación móvil reunirá, a partir de enlaces externos, otras aplicaciones que ayudarán a la ciudadanía a asumir los objetivos marcados. Estas descripciones no pretenden ser un espacio publicitario sino una fuente de información sobre las distintas aplicaciones para dispositivos que ayudarán a reducir la generación de residuos en Mataró. Como se ha ido diciendo a lo largo del proyecto, la acción individual y colectiva tiene poco peso y responsabilidad, pero teniendo en cuenta los residuos a los que se dirige el plan, la ciudadanía tiene un papel importante. Estas aplicaciones ayudan, además, a crear conciencia, a organizarse y a entender los residuos y su clasificación. Con estas aplicaciones se podría llegar a algunas colaboraciones para que den charlas y talleres a cambio de esta publicidad en la aplicación del Ayuntamiento.



Para llevar a cabo esta ampliación se precisará de un equipo informático externo. La aplicación debe ser diseñada para un nicho de personas mayores de edad, pero para que la usen distintos tipos de perfiles.

7.16.1. Lendi

Esta aplicación no tiene tanto que ver con la gestión de residuos pero sí que intenta dar una segunda vida a los objetos que ya no se usan, empoderando a la prevención y reutilización. El objetivo es evitar la extracción de materia prima para producir nuevos productos y que estos acaben siendo residuos. La economía colaborativa y el hecho de compartir ya se ha hecho en otros aspectos y objetos como los coches, que la mayoría del tiempo están parados sin usarse. En este principio se basa esta aplicación, en usar al máximo los objetos en su vida útil y alargarla, como por ejemplo: taladros y herramientas, escaleras, muebles, y esos objetos que su vida de uso es corta respecto a la posible vida útil como también los productos para bebés y madres.

7.16.2. Go Zero waste App

Go Zero Waste App (127) es una aplicación reúne información sobre algunas ciudades y sus comercios. Cada ciudad contiene información sobre lugares de venta a granel, mercados de segunda mano, mercados locales y restaurantes, etc.

El objetivo principal es reducir los residuos, sobre todo los de envases y crear una red de comercios y usuarios en busca de llevar una vida de residuo cero.

7.16.3. TooGoodToGo

Too Good To Go (128) es una aplicación que se centra en el desperdicio de comida. Su objetivo es evitar que se acabe tirando comida en la basura. Pone en contacto a usuarios con restaurantes y comercios que venden los productos mucho más barato debido a su cercana fecha o a su imposibilidad de venta por cierre: el consumidor recibe un producto de buena calidad a un bajo coste, el comercio puede seguir sacando beneficio de la venta y se evita el envío de comida aprovechable a la basura como el coste de su gestión. Esta aplicación comparte las líneas de acción del plan en materia de la fracción orgánica. El uso de esta app debería ir acompañado de una campaña fuerte a los establecimientos HORECA.

Una app que recoge la parte de comida de TooGoodToGo y el compartir de Lendi, es OLIO, una app que no solo compartes comida que está a punto de pasar la fecha sino objetos que ya no usas.

7.16.4. Residus

Esta aplicación es propiedad de la ARC. Tiene distintos ámbitos de información, desde todos los sistemas de recogida en general y los modelos de cada municipio. Además, puedes buscar cualquier tipo de residuo u objeto y te da información de a qué fracción pertenece y qué proceso sigue. Por otro lado te da la información de horarios y localización de los puntos limpios y ecoparques. No es útil para no generar residuos, sino para separarlos bien y que su tratamiento sea el adecuado. Es un primer paso para mejorar la gestión de los residuos en origen y ayudará a generar menos impropios y a aumentar la recogida selectiva.

7.17. Aplicación del plan

En este apartado se plasmará cómo se intenta llevar a cabo y el desarrollo del plan y sus acciones. Como primera medida se tiene en cuenta que ningún cambio de gran importancia debe estar cercano a periodos electorales para que se lleve a cabo con garantías y normalidad y no resulte perjudicial para ninguna entidad.

La aplicación del plan se recoge a modo de diagrama de Gantt en el anexo V. El diagrama es de unos 11 años, y está dividido en distintos grupos según sean acciones de redacción de ordenanzas u otros documentos (morado), acciones destinadas a la prevención de residuos FORM (marrón), envases (amarillo), papel (azul), vidrio (amarillo), general (rosa) o, finalmente, relativos a la recogida puerta a puerta (rojo). El diagrama también muestra los períodos electorales y las fiestas municipales, en los primeros (marcados en rojo) o en fechas cercanas se debe tener en cuenta que no se podrán llevar a cabo acciones que puedan ocasionar problemas o un descontento general o presentaciones de programas. Por lo que respecta a les Santes (fiesta local de Mataró) (marcadas en verde cada 25 de julio) se deberá intensificar las labores de separación selectiva por el descuido de la gente en esos actos. Al ser espacios de ocio y con población de fuera de la ciudad, la generación de residuos se dispara sin importar su separación.

El primer paso para preparar toda la maquinaria de acción sería repasar el plan de gestión con el personal técnico y someterlo al proceso natural que estos deben llevar, a su vez se redactarán los pliegos de condiciones técnicas y económicas para el nuevo contrato que empieza en abril de 2020, que servirán para que la empresa ganadora del concurso se pueda adaptar al futuro del plan.

Estos primeros pasos serán de especial importancia para desarrollar un buen plan asentando las bases de este. A continuación se enumerarán algunos elementos que se deberán desarrollar durante la redacción de los pliegos y la revisión del plan. Una primera condición sería compartir el compromiso medioambiental que persigue la ciudad, buscando los mismos objetivos definidos. El desarrollo de un sistema de comunicación entre empresa que realiza el servicio y el Ayuntamiento es clave, con este sistema se reportarán los incidentes y para tener información de primera mano del personal de recogida. La retribución a la empresa puede estar sujeta al servicio prestado y a su calidad así como el cumplimiento de objetivos. En la línea de la participación ciudadana, el servicio de recogida debería ser capaz de preguntar de primera mano sobre el servicio a los usuarios y trasladarlo al Ayuntamiento para trabajar conjuntamente en las mejoras. Este debe ser un servicio de atención al ciudadano paralelo al del Ayuntamiento, potenciando de nuevo la comunicación entre estos dos. Las auditorías externas, en el caso de no tener un ajuste presupuestario duro, darían lugar a una reafirmación del buen servicio que se puede presentar a los usuarios o una muestra de los puntos a mejorar del servicio.

La redacción de los distintos documentos empezaría en noviembre de 2019 siendo estos el punto de partida del plan. La acción que más tiempo dura, dejando de lado el propio servicio de recogida, es el estudio de los edificios y calles para su adaptabilidad al sistema PaP. Esta acción es de suma importancia ya que condiciona la elección de las distintas modalidades de recogida para dar viabilidad al proyecto. Estas, a su vez, condicionarán el presupuesto al tener que hacer distintos tipos de instalaciones y precisar de material diverso. Una acción documental que se repite en el tiempo es el trámite del retorno de los cánones, además de siempre estar pendiente de cualquier tipo de subvención para mejoras del servicio o proyectos de economía circular.

Por lo que respecta a las acciones de la fracción orgánica, la mayoría se repiten cíclicamente: los talleres de cocina se realizarán cada seis meses y para los talleres de compostaje se harán con menor frecuencia por la existencia de guías y el seguimiento y asesoramiento que hay en relación a esta acción. Las campañas de promoción de consumo local y de temporada responsable se irán espaciando en el tiempo, con la esperanza de haber implantado el hábito.

Los cubos aireados y bolsas compostables se repartirán mucho antes de la entrada en vigor de la recogida PaP, a aquellos usuarios que lo deseen, para llevar una mejor gestión de la orgánica. Estos usuarios podrán dar un *feedback* sobre los cubos y bolsas. Estos cubos ya deberán ser adaptados para posibles futuros colgadores metálicos, es decir, ya serían los oficiales para la recogida PaP a falta del material de comunicación y calendario.

Para la fracción papel hay que tener en cuenta los cursos escolares, para la socialización de libros y talleres de papel reciclado. Además, la creación de espacios naturales para la lectura y el intercambio de libros se realizarán, en primer lugar en mayo para acompañar al buen tiempo y que sean usados durante el verano del 2021.

En los envases ligeros se reparten en acciones periódicas y continuas. De las continuas destaca la acción de Precious Plastic Mataró, la cual se llevará a cabo a partir del 2027 en adelante. Para las periódicas, la promoción del consumo de agua de la red seguirá la misma estrategia temporal que la promoción de compra responsable pero siendo intercaladas con estas últimas.

Los talleres de fabricación propia sin envases se realizarían en las mismas instalaciones (Casa Capell) que el taller de cocina sin residuos con semanas intercaladas para tratar las distintas fracciones. Estos talleres se recogerían todos en la agenda de la aplicación.

La fracción de vidrio viene enmarcada por la de envases ligeros, ya que las pruebas de SDDR se realizarían en las mismas fechas especiales: cada dos años durante las fiestas de la ciudad. La recogida de botellas de cava se haría en la época fuerte del consumo de este producto, las fiestas navideñas.

Las acciones generales se concentran en la primera etapa del plan. La limpieza de zonas verdes y espacios naturales coincidiría cada año con la Cleaning Europe Week aunque se podrían convocar actos extraordinarios. La instalación de minipuntos limpios se dividiría en dos etapas, la primera una vez la ordenanza los regulase en los primeros barrios donde se hará recogida selectiva y la segunda, después de la evaluación en los barrios pendientes. El hecho de repartir esta instalación en dos partes permite airear la partida presupuestaria de cada año. La instalación de ceniceros será continua desde un principio cuando ya se tenga la campaña dispuesta.

El cambio de tipo de letra es muy poco gasto temporal para un solo ordenador, por eso se destina un margen de casi un año para adaptar todo el sistema y hacer la promoción que se debe. Para desarrollar la aplicación móvil, pese a ser relativamente sencilla, se da un periodo de un año.

Los contenedores de aceite también se instalarían en la primera etapa del plan de gestión durante cinco meses. Para la recogida PaP se precisan unos contenedores individuales, estos se deberán repartir, obviamente antes de la puesta en marcha de la recogida PaP, procurando también que con los contenedores ya entregados se separe mejor con el sistema de recogida actual. Del mismo modo, las papeleras con las distintas fracciones seguirán la misma lógica. El área de emergencia se abrirá al mismo tiempo que la entrada en vigor del PaP, aunque seguramente se infrutilice por la cercanía de contenedores en otras partes de la ciudad, aun así se deberá promocionar para que no quede en el olvido para las futuras operaciones.

Las charlas y talleres sobre la fracción resto de pañales reutilizables o copas menstruales, etc. se realizarán con la misma frecuencia que los talleres de envases y orgánica con la diferencia que se irán alejando unos de otros en el tiempo.

El calendario de aplicación de la recogida PaP se muestra en la tabla 18, en la aplicación del plan simplemente se especifica también el período de decisión en la plataforma “decidimataro”, con tempos similares a otras consultas que ya se han realizado anteriormente en el municipio.

Finalmente, las campañas y diseños, ya sean externalizados o internos se realizarían antes de la puesta en marcha del PaP. No sería así el seguimiento y control de las infracciones y los indicadores seleccionados, que se harían durante la PaP, lógicamente.

El período marcado en marrón entre marzo y octubre de 2025 marca el período de evaluación dividiendo las dos etapas. Como extra también se contempla que en el futuro se pueden aplicar medidas de PxG a partir del 2031.

8. Análisis del impacto ambiental

Todos los proyectos ambientales tienen un impacto mayor o menor sobre el medio en distintas formas. Los impactos que se evaluarán se relacionarán con las emisiones de gases de efecto invernadero, consumo de combustibles fósiles, consumo energético, etc. El impacto del plan básicamente se concentra en el sistema de recogida que genera impactos sobre el espacio público y las personas.

- Contaminación acústica: en una recogida de residuos PaP existen distintas fuentes de ruido como la manipulación y descarga de los residuos por los usuarios y los operarios y el vehículo recolector. Éste modelo supone más tiempo de recogida y de estacionar cerca de las viviendas, esto provoca que durante más tiempo haya ruido cerca de los habitantes. Además, con este modelo de recogida, la manipulación de los equipos de recogida generaría un ruido que anteriormente no existía. No obstante, hay que valorar que un camión de recogida eléctrico reduciría este tipo de impacto acústico.
- Contaminación visual: en este aspecto quedaría equilibrado, por un lado se eliminan todos los contenedores que eran foco de basura y acumulación de residuos fuera de ellos, y por otro, cada puerta o establecimiento tendrá sus bolsas y/o contenedores en la vía pública. Para compensarlo, los antiguos espacios de los contenedores, pueden ser sustituidos por pequeños espacios verdes, que compensen ese impacto visual.
- Impactos sobre la atmósfera: la recogida PaP obliga a recorrer todas las calles aumentando la distancia recorrida y el combustible consumido suponiendo un aumento de las emisiones. Sin embargo, si la recogida se realizase con un vehículo eléctrico, de hidrógeno o combustible alternativo, estas se reducirían. Posteriormente, se tratarán las emisiones de tratamiento. Hasta la fecha, la flota de vehículos encargada de la recogida de residuos han cuatro camiones de carga bilateral, un camión de carga posterior y dos camiones de caja abierta de apoyo. De la misma manera que con espacios verdes, los espacios donde anteriormente había contenedores se podrían instalar puntos de carga para vehículos eléctricos.
- Impactos sobre el medio natural: la recogida selectiva individualizando la basura hace que los usuarios no mezclen los residuos y que puedan llegar a un lugar de tratamiento adecuado evitando el vertido, donde los elementos volátiles suelen acabar en el medio natural afectando también a la biodiversidad de la zona. Por otro lado, se debe puntualizar el posible escenario de vertido incontrolado en la naturaleza boicoteando el sistema PaP.
- Impacto sobre la circulación: un impacto que puede pasar desapercibido es el efecto sobre la circulación. Los camiones de basura, ya de por sí, complican la circulación debido a las paradas que efectúan. Con el modelo propuesto, estas paradas se incrementan, aumentando así el tiempo de retención.

Por lo que respecta a los residuos per sé, el impacto ambiental de una mejor recogida selectiva siempre es positivo. Según la ARC, 1 tonelada de plástico destinada a incineración emite 2.750kg de CO₂ mientras que recogiénola y reciclándola solamente se emiten 26kg de CO₂, unas 100 veces

menos. Por su parte, 1 tonelada de papel tratada en vertedero controlado emite 2.865kg CO₂, sin embargo, recogida selectivamente y reciclándola, se emiten 2kg de CO₂, disminuyendo la emisión en un factor mayor a 1.000. Sin embargo, el vidrio solamente produciría 1 kg de CO₂ durante el proceso de reciclaje de una tonelada. Finalmente, 1 tonelada de FORM en depósito controlado emite 1.185 kg de CO₂ cuando reciclándola se emitirían solamente 189,4 kg de CO₂. (129)

Tomando datos del 2017 de la ARC y la cantidad de materiales de otras fracciones que acaban en la fracción resto, se calculará el ahorro de emisiones por el tratamiento de los residuos municipales. En el año 2017 se recogieron en Mataró:

Tabla 19. Recogida residuos en Mataró 2017.

Fracción	FORM	Papel y Cartón	Vidrio	Envases	Resto
Toneladas	5.220,06	1.889,84	2.177,32	1.677,66	40.302,59

Suponiendo que la recogida selectiva de las fracciones reciclables se trató como es debido, se focaliza en la fracción resto y en su contenido que pertenece a otras fracciones. Caracterizando el resto, se encuentra aún un 35% de FORM, un 25% de papel, un 18% de envases y un 4% de vidrio. (130) Con el sistema propuesto se espera poder separar todas estas partes y tratarlas como se debe. Por tanto, tratando correctamente aquellas fracciones dentro de la fracción resto se evitarían un total de 3.994.117 kg CO₂. La tabla 20 recoge la cantidad de residuos de las distintas fracciones dentro de la fracción resto y sus emisiones según el tratamiento.

Tabla 20. Emisiones de las fracciones dentro del resto.

Fracción	Dentro del resto	kg CO ₂ vertido/t	kg CO ₂ reciclado/t	Emisiones evitadas (kg/CO ₂)
Vidrio	87,09	0	1	-87,09
Papel y Cartón	472,45	2865	2	1.352.632
Envases	301,98	2750	26	822.590,3
FORM	1827,02	1185	189,4	1.818.982
			Total	3.994.117

Estas emisiones evitadas se verían compensadas por el recorrido de los camiones de recogida. En el supuesto caso que se escogiera un camión alimentado por diésel, para situarse en el peor escenario

de emisiones posible, se utilizaría un factor de emisión de 2,493 kg CO₂/L tal como marca el Ministerio para la Transición Ecológica, con el consumo medio de 30L/100km. En conjunto daría unas emisiones de 0,7479 kgCO₂/km, dejando circular los camiones por 5.340.442,57 km al año para emitir todo CO₂ que se ha evitado en el tratamiento. Por tanto, pese a que los camiones recorrerán más kilómetros y emitirán más, el cómputo global es de reducción de emisiones con una buena gestión que acabe con el reciclaje de los materiales. En cambio, los datos de la Generalitat de Catalunya muestran que se emite un poco más por litro gastado y también se tiene en cuenta el tipo de conducción (urbana, rural o interurbana) para el cálculo del factor de emisión, siendo estos un poco más altos que los usados. (131)

Este análisis no tiene en cuenta a otros vehículos de usuarios afectados por el servicio de recogida, los cuales emitirán más que actualmente. También habría que tener en cuenta los camiones que trasladan residuos de la planta de trasvase a los centros de tratamiento ya que esos residuos ya no se tratarían en dicho centro y deberán ser trasladados a los centros de tratamiento correspondientes.

Muchos de estos impactos se reducirían drásticamente si los vehículos de recogida fuesen eléctricos, reduciendo también los costes de combustible y sueldo a la hora de repostar.

Conclusiones

Encontrar un modelo sostenible es clave para el desarrollo de cualquier ciudad. Este trabajo ha pretendido aportar una ayuda a la transición/cambio hacia una sociedad más sostenible y más limpia.

Se han investigado distintos modelos de recogida y los distintos tratamientos que se llevan a cabo sobre los residuos. Se ha visto que el sistema de recogida puerta a puerta consigue recoger de manera más selectiva y más eficiente. Esto es debido a la personalización de la basura, importante para mejorar los datos. Sin embargo, cada municipio, barrio, calle y edificio tiene sus características y necesidades y es por eso que el sistema elegido por el Ayuntamiento debe adaptarse a estas para mejorar como municipio.

Al diseñar el sistema de recogida se han tenido en cuenta distintos parámetros y aspectos. El parámetro más crucial ha resultado ser la tipología de estructura de la ciudad, marcando la densidad poblacional que condiciona la modalidad del sistema puerta a puerta. Otros aspectos importantes de la ciudad de Mataró son sus continuos crecimientos de población y de ingresos, ambos directamente proporcionales a la generación de residuos.

Por lo que respecta a la parte económica, al no poder contemplar los ingresos de la tasa de los comercios y una subida de la tasa por vivienda, el proyecto no resultaría económicamente viable. La base de los costes por habitante es una suposición que condiciona plenamente el coste del plan, dado que constituye el 97,5% de este.

No se plantea una utopía proponiendo medidas irrealizables, el sistema no puede cambiar de un día para otro tan fácil y rápidamente. El plan de gestión propuesto es, básicamente, un conjunto de medidas factibles técnicamente, aunque complicadas desde el punto de vista económico para mejorar la calidad ambiental de la ciudad de Mataró. De llevarse a cabo con éxito, Mataró llegaría a ser una ciudad referente en España y en el Mediterráneo en temas de gestión de residuos. Para ello, deberá ser transparente con los datos publicados sobre generación, recogida y tratamiento, separándose del galimatías actual.

Presentar medidas temporales como la de este proyecto alivia el problema a modo de parche pero no lo solucionan de raíz. Únicamente, revisando nuestro modelo de desarrollo infinito, imposible en un mundo finito, juntamente con el de producción y consumo se podrá asegurar que el modelo propuesto tiene al medio ambiente presente y que es una prioridad, no una fuente de recursos.

Dicho futuro modelo debe romper con la economía lineal actual y la falsa sostenibilidad insostenible, teniendo en cuenta tres pilares: economía, sociedad y medio ambiente.

Presupuesto y análisis económico

En este apartado se dispondrán todas las medidas tomadas y se realizará un cálculo aproximado de su coste individual para posteriormente valorar el coste total del Plan de gestión de residuos en su conjunto.

La totalidad de los cálculos de los gastos e ingresos con sus coeficientes y las fuentes de información se encuentran en el anexo VI a modo de tabla. A continuación, se detallarán algunos conceptos.

Como este plan se ha redactado desde el punto de vista de una Entidad Local, este apartado seguirá esta misma línea. Por esa misma razón, el presupuesto general de recogida de residuos y limpieza viaria es dependiente de las ofertas de empresas del concurso público del Ayuntamiento. Es por eso que se considerará, para tener un punto de partida, un gasto base con un incremento por el hecho de ser una recogida PaP con más personal y una recogida más personalizada.

El cálculo presupuestario simplemente se ha realizado una sola vez, sin tener en cuenta otros escenarios como puede ser el caso de que los barrios no se adaptaran correctamente u otras incidencias.

En primer lugar, las horas de ingeniería destinadas a la realización de este proyecto cuentan 600, a un precio de 25€/h daría un total de 15.000€ solamente destinados el primer año.

Actualmente, Mataró destina 57€/habitante a la recogida, gestión y tratamiento de residuos, muy lejos de la media nacional (99,2€/hab.) y de la media provincial (92,04€/hab.). (132) Para poder realizar una recogida de tal calibre y sin deficiencias como la propuesta, se deberá aumentar el gasto a nivel de la media nacional, unos 100€/hab. Teniendo en cuenta que se trata de una recogida PaP sin que haya ninguna experiencia previa como referencia que marque el camino, se añadirá un 50% extra a esta media, dando lugar a un gasto de 150€/hab. Este importe cubriría todo el servicio de recogida y tratamiento de los residuos municipales. En definitiva, el gasto por habitante será progresivo en el tiempo, primero dando un servicio con un gasto equitativo a la media estatal (100€/hab.) y aumentándolo hasta llegar a los 150€/hab. en 2029, cuando toda la ciudad está ya en régimen PaP.

Este coste corresponde a los sueldos de los trabajadores con todo lo que comporta (horas extra, nocturnidad, bajas, antigüedad), material para la recogida (camiones, guantes, etc.), servicio propiamente y beneficio.

Teniendo en cuenta que en Mataró, la tasa de crecimiento medio de la población en los últimos años ha sido de 0,57%, dando lugar a una población de 135.209 habitantes para el final del plan, el gasto del servicio para ese año es de 20.281.300€, sin tener en cuenta las otras acciones de prevención. Este gasto corresponde a un servicio de recogida selectiva PaP implantada en todos los barrios, los años anteriores tendrán un coste inferior.

Otra evolución a tener en cuenta son las viviendas en la ciudad. La tasa, que debe financiar el plan, se basa en un pago único anual por vivienda: la tasa de crecimiento de viviendas es de un 0,49% anual dando lugar a unas 51.376 viviendas a finales de 2030 si sigue la tendencia.

Por otro lado, se analizarán los costes de las medidas propuestas al plan, tanto las de prevención como las puntuales de recogida selectiva. Muchas de estas actuaciones son gratuitas y solamente gastan el tiempo de dedicación al efectuarlas. Estas medidas gratuitas son, entre otras, la G2, cambiar el tipo de letra de los documentos internos o que se vayan a imprimir, promociones a partir de las redes sociales, etc.

Otras acciones tienen un coste puntual en algún o algunos años en particular y no se arrastran al futuro, como el desarrollo de la aplicación móvil, la adquisición de papeleras de separación selectiva o los costes de ingeniería del plan.

El gran peso del presupuesto, obviamente, corresponde al servicio siendo un 97,5% del coste total del plan que asciende a 202.159.450€ durante los 10 años. Esta cifra tan elevada se debe a la elección de un coste por habitante bastante elevado con un escenario de aumento de la población constante, aunque la elección del importe parece razonable. Lo interesante será analizar el gráfico 16, ese 2,5% restante se compone esencialmente del 2% de los imprevistos del total anual. De este 2,5% restante, los imprevistos corresponden al 79% seguido de las papeleras urbanas de distintas fracciones y de la repartición de cubos aireados y contenedores para otras fracciones, con un 7% y un 8%, respectivamente.

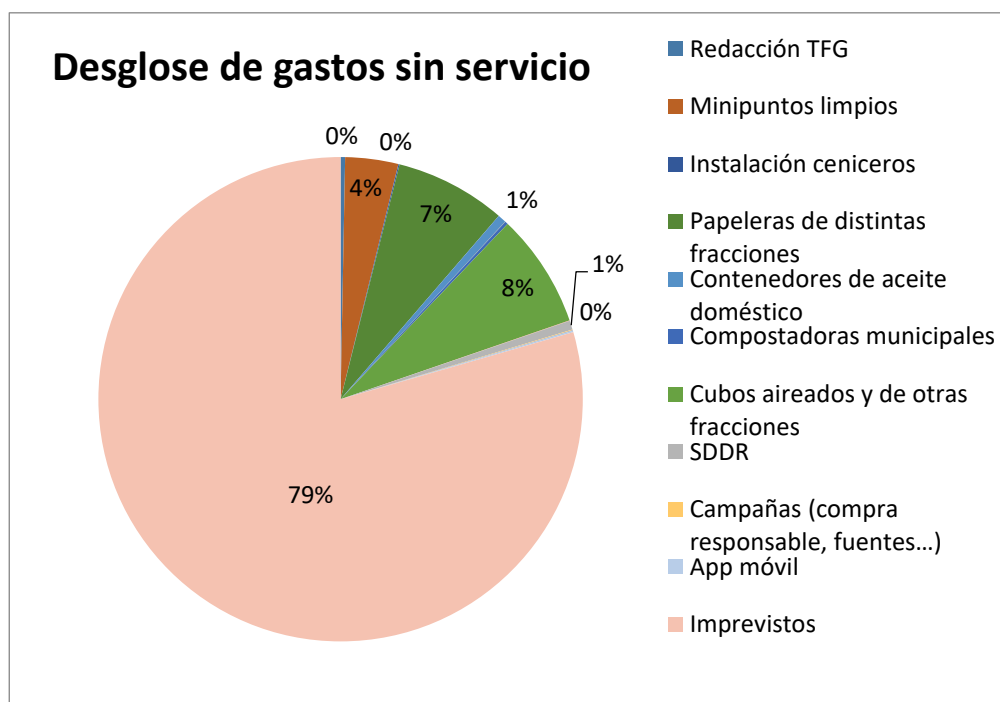


Gráfico 16. Desglose de gastos sin el servicio.

Por lo que respecta a los ingresos, estos provienen de distintas fuentes. La fuente que más flujo aporta al plan es el pago de las tasas, estas, al no estar definidas en el plan se ha tomado como base la tasa media recogida en la actual ordenanza fiscal, 109,1€ para la mayoría de viviendas. Un

error cometido en su cálculo, por la dificultad de encontrar unos datos fiables ha sido obviar las tasas pagadas por los comercios y otras actividades económicas, siendo estas muy superiores a la de las viviendas. Adicionalmente, la segunda fuente de ingresos más potente es el retorno de los cánones, sumando un total de 1.140.918€ para el año 2030, año que se supone que los residuos tendrán la mejor tasa de recogida, con menos impropios y con el mejor tratamiento. Los ingresos suman una cantidad total de 74.926.434€ en todo el plan. Este importe, es realmente bajo debido a las suposiciones tomadas: tasa de crecimiento de viviendas constante, tasa de pago constante e igual para el servicio actual de 2018-2019, unas tasas nulas para los comercios, empresas y polígonos, unas sanciones bajas e irregulares. Todo esto indica, sin lugar a dudas, que los ingresos serán mucho más mayores que los calculados.

Otros aspectos de impacto económico a valorar que pueden afectar al municipio son la creación de puestos de trabajo y como una recogida PaP puede afectar a diversos sectores. En el caso de los residuos, una economía basada en el reciclaje y reutilización daría más trabajos y de mejor calidad en comparación con el empleo generado con el vertido e incineración (133). En estos temas hay que ser muy precavido con las cifras, ya que lo importante es el cómputo global de puestos de trabajo y no solo los creados, sino los creados y destruidos. Sin embargo, estos datos ayudarían a una ciudad con una tasa de paro del 13% ya que esos puestos de trabajo que se crearían serían poco deslocalizables. Actualmente, trabajan 116 personas en total, de los cuales 77 se encargan del servicio de limpieza viaria, 24 del servicio de recogida de residuos y 15 de personal indirecto. Teniendo en cuenta que el sueldo mensual medio de un operario de limpieza en la empresa que presta el servicio actualmente (FCC) es un de 1.169€ (134), 1.200€ para redondear, se calculará cuántos puestos de trabajo nuevos se podrán crear.

Tomando un sueldo bruto de 1.500€ mensuales con 14 pagas, en base 12, daría un sueldo bruto mensual de 1.750€. Suponiendo, que la empresa paga alrededor del 32% de seguridad social, esto daría un gasto de 2.310€ al mes. Al año, esto supone un gasto de 27.720€ para un solo trabajador. Con el total de la plantilla, se destinan 3.215.520€ al año solamente en emplear a gente. Este importe, teniendo en cuenta el gasto presupuestario de ese año (7,21 millones de €), corresponde al 44,6% del total. En el año 2030, según los cálculos, el presupuesto sería de 20.712.842€ y el 44,6% de este sumaría un total de 9.237.525€, que corresponderían a sueldos, pudiendo emplear a más de 300 personas.

Estos cálculos son una aproximación y pueden no ajustarse a la realidad, ya que los ingresos no van directamente relacionados con la creación de puestos de trabajo, pero es una sólida suposición.

Obviamente, este cálculo no tiene ninguna base más allá del presupuesto actual, ni se tiene en cuenta la evolución del IPC ni los convenios, aunque como parece indicar, estas personas,

encargadas del servicio de limpieza y del servicio de recogida, aumentarán. El resto del presupuesto correspondería al pago de los camiones, y otro material, el propio servicio, el beneficio de la empresa.

Otro aspecto no tan medible con un impacto algo más indirecto son los traperos. Los traperos o aquellas otras personas que basan su sustento en retirar residuos de los contenedores para su posterior venta hay que contemplarlos ya que se crea otro problema social en la ciudad.

Finalmente, otra observación para cuestionar es la posesión actual de los contenedores. Los contenedores, que son propiedad, del Ayuntamiento aún tienen mucha vida útil y una manera de sacarle provecho sería vendiéndolos a algunas empresas o a otros municipios.

El presupuesto marcado, a simple vista muestra que no es económicamente viable llevar a Mataró tal plan de gestión. Sin embargo, bajo un punto de vista más crítico, se debe tener en cuenta que en el año 2018 se destinaron 7,21 millones de €, o lo que es lo mismo: 56,76€/habitante, mucho más bajo que la media. Este dato arroja luz sobre un sistema algo deficiente y que debe girar a un mayor gasto.

El plan propuesto es técnicamente viable, aunque económicamente no se muestra muy favorable debido, principalmente, a las suposiciones tomadas sobre las tasas de las viviendas y la falta de pago de las tasas por parte de las actividades comerciales.

Bibliografía

1. **Congreso de los diputados.** Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. [En línea] 30 de Julio de 2011. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-13046>.
2. **Comisión Europea.** Directiva 2008/98/CE del parlamento Europeo y del consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. [En línea] 19 de Noviembre de 2008. [Citado el: 18 de Julio de 2019.] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0098&from=EN>.
3. **Eurostat.** Municipal waste statistics. [En línea] 23 de Enero de 2019. [Citado el: 1 de Marzo de 2019.] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics.
4. **Bhada-Tata, Perinaz y Hoornweg, Daniel A.** *What a waste? : a global review of solid waste management*. Wahington, DC : s.n., 2012.
5. **Silpa Kaza, Lisa Yao, Perinaz Bhada-Tata, and.** *What a Waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC : World Bank Group, 2018.
6. **Naciones Unidas.** 68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN. [En línea] 16 de Mayo de 2018. [Citado el: 03 de Mayo de 2019.] <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>.
7. **Canamero, Lorena.** EL SEXTO CONTINENTE. [En línea] YellowBreak, 11 de Marzo de 2015. [Citado el: 16 de Marzo de 2019.] <http://www.yellowbreak.com/el-sexto-continente/>.
8. **D-Waste.** Waste Atlas - Charts - Municipal Solid Waste generation. [En línea] [Citado el: 2019 de Marzo de 10.] <http://www.atlas.d-waste.com/>.
9. **Seguí, Luis, Medina, Rubí y Guerrero, Hilda.** *Gestión de residuos y economía circular*. Barcelona : s.n., 2018.
10. **Eurostat.** *Environmental statistics and accounts in Europe*. 2018.
11. File:Waste statistics Dec2018.xlsx. *File:Waste statistics Dec2018.xlsx*. [En línea] 7 de Diciembre de 2018. [Citado el: 06 de Mayo de 2019.] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Waste_statistics_Dec2018.xlsx.

-
12. **Eurostat.** *Landfill still accounted for nearly 40% of municipal waste treated in the EU27 in 2010.* 2012.
13. **Municipal Waste Treatment 2016.** [En línea] CEWEP. [Citado el: 09 de Mayo de 2019.] <http://www.cewep.eu/2018/07/05/municipal-waste-treatment-2016/>.
14. **EPRO y Plastics Europe.** *Plásticos - Situación en 2017.* Bruselas : s.n., 2017.
15. **Greenpeace.** DATOS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS. [En línea] [Citado el: 16 de Marzo de 2019.] <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/>.
16. **Ministerio para la transición ecológica.** *MEMORIA ANUAL DE GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS. RESIDUOS DE COMPETENCIA MUNICIPAL.* Madrid : s.n., 2016.
17. **Instituto Nacional de Estadística.** *Otras cuentas medioambientales: Cuenta de los residuos.* Madrid : s.n., 2016.
18. —. *España en cifras 2017.* Madrid : s.n., 2017.
19. **Federación Española de Municipios y Provincias, Red Española de Ciudades por el Clima y Ministerio de Medioambiente y Medio Rural y Marino.** Nuevo marco para la gestión de los residuos municipales. [En línea] [Citado el: 26 de Septiembre de 2019.] https://www.miteco.gob.es/images/es/resmarcogestionresiduosfemp_tcm30-178825.pdf.
20. **Eurostat.** Recycling rate of municipal waste. [En línea] 17 de Agosto de 2018. [Citado el: 29 de Marzo de 2019.] https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/graph.do?tab=graph&plugin=1&pcode=sdg_11_60&language=en&toolbox=type.
21. **Ecoembes.** El reciclaje en datos. [En línea] Ecoembes. [Citado el: 08 de Agosto de 2019.] <https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/envases-y-proceso-reciclaje/reciclaje-en-datos>.
22. **Instituto Nacional de Estadística.** *Estadística sobre Recogida y Tratamiento de Residuos.* Madrid : s.n., 2018.
23. **Agència de Residus de Catalunya.** ESTADÍSTIQUES DE RESIDUS MUNICIPALS. [En línea] [Citado el: 07 de Marzo de 2019.] <http://estadistiques.arc.cat/ARC/#>.
24. **Departament de territori i Sostenibilitat; Agència de Residus de Catalunya.** *PROGRAMA GENERAL DE PREVENCIÓ I GESTIÓ DE RESIDUS I RECURSOS DE CATALUNYA 2013-2020.* 2014.

25. **Gobierno, Presupuestos municipales.** Ránking de gastos en Recogida, gestión y tratamiento de residuos. [En línea] [Citado el: 19 de Marzo de 2019.] https://presupuestos.gobierno.es/ranking/2018/G/functional/amount/162?f%5Baarr%5D=9&f%5Bper_inhabitant%5D%5Bfrom%5D=0&f%5Bper_inhabitant%5D%5Bto%5D=20000&f%5Bpopulation%5D%5Bfrom%5D=0&f%5Bpopulation%5D%5Bto%5D=5000000&f%5Btotal%5D%5Bfr.
26. **Consorci per al tractament de residus del Maresme.** SITUACIÓ AL MARESME. [En línea] [Citado el: 07 de Marzo de 2019.] <http://www.cresidusmaresme.com/sec-Situacio-al-Maresme-1145.html>.
27. —. Dades Bàscula. [En línea] Consorci per al Tractament de Residus Sòlids del Maresme. [Citado el: 07 de Marzo de 2019.] <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoizmYyMWY0YWUtNjdjOS00NmRkLTk1YjAtYjBIMmMxZTc5Y211IiwidCI6IjY4NWViOWQzLTc1NDctNGE5Ni1iN2E1LTlmNzNmMjRhODJiMCIslmMiOjh9>.
28. **Ministerio para la transición ecológica.** Normativa y Planificación. [En línea] Gobierno de España. [Citado el: 24 de Julio de 2019.] <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/normativa-y-planificacion/Default.aspx>.
29. **Comisión Europea.** Directiva 94/62/CE del Parlament Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases. [En línea] 20 de Diciembre de 1994. [Citado el: 18 de Julio de 2019.] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:31994L0062&from=EN>.
30. —. Directiva 2018/852 del Parlamento Europeo y del Consejo. [En línea] 30 de Mayo de 2018. [Citado el: 21 de Julio de 2019.] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0852>.
31. —. Comisión Europea Bruselas, 2.7.2014 COM(2014) 398 final. [En línea] 2 de Julio de 2014. [Citado el: 18 de Julio de 2019.] https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:GiXttg9bke4J:https://eur-lex.europa.eu/resource.html%3Furi%3Dcellar:50edd1fd-01ec-11e4-831f-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1%26format%3DPDF+&cd=3&hl=ca&ct=clnk&gl=es&client=firefox-b-d.
32. **Parlamento Europeo.** *Circular economy package. Four legislative proposals on waste.* Bruselas : s.n., Marzo 2018.
33. Waste policy review. [En línea] Comisión Europea. [Citado el: 21 de Julio de 2019.] http://ec.europa.eu/environment/waste/target_review.htm.

-
34. **Comisión Europea.** Single-use plastics. [En línea] 28 de Mayo de 2018. [Citado el: 21 de Julio de 2019.] https://ec.europa.eu/commission/news/single-use-plastics-2018-may-28_en.
35. **Congreso de los diputados.** Documento consolidado BOE-A-2002-1697. [En línea] 30 de Enero de 2002. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-1697>.
36. **Congreso de los diputados.** Documento BOE-A-2006-3874. [En línea] 4 de Marzo de 2006. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-3874>.
37. —. Documento BOE-A-1997-8875. [En línea] Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, 24 de Abril de 1997. [Citado el: 19 de Julio de 2019.] <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-8875>.
38. **Comisión Europea.** *Informe de alerta temprana para España*. Bruselas : CE, 2018.
39. *The EU Environmental Implementation Review 2019. Country Report Spain*. Bruselas : s.n., 2019.
40. **Congreso de los diputados.** Boletín Oficial del Estado. [En línea] 16 de julio de 2019. [Citado el: 24 de Septiembre de 2019.] http://www.congreso.es/public_oficiales/L13/CONG/BOCG/B/BOCG-13-B-48-1.PDF.
41. **Ministerio para la transición ecológica.** *Planes y Programas*. [En línea] [Citado el: 29 de Abril de 2019.] <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/Planes-y-Programas.aspx>.
42. **El Confidencial.** País de vertederos: una vergüenza ante Europa que puede traer multas millonarias. [En línea] 27 de Marzo de 2017. [Citado el: 29 de Marzo de 2019.] https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2017-03-27/vertederos-ilegales-reciclaje-sentencia-europa_1353765/.
43. **Generalitat de Catalunya.** [En línea] 6 de Julio de 2010. <http://cido.diba.cat/legislacio/1341942/decret-872010-de-29-de-juny-pel-qual-saprova-el-programa-de-gestio-de-residus-municipals-de-catalunya-progremic-i-es-regula-el-procediment-de-distribucio-de-la-recaptacio-dels-canons-sobre-la-disposicio-del-rebuig-d>.
44. **Generalitat de Catalunya y Agència de Residus de Catalunya.** PRECAT20. [En línea] 2013. http://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/planificacio/precat20/docs/PRECAT_20_doc_principal.pdf.
45. **Equinox Center.** *Plastic Bag Bans: Analysis of Economic and Environmental Impacts*. San Diego : s.n., 2013.

-
46. **Generalitat de Catalunya.** Ley 8/2008. [En línea] 10 de Julio de 2008. http://residus.gencat.cat/web/.content/home/consultes_i_tramits/normativa/normativa_catalana_en_materia_de_residus/llei_8_2008.pdf.
47. **Agència de Residus de Catalunya.** *Guia d'orientació als ens locals sobre l'aplicació del retorn dels cànons sobre la disposició del rebuig dels residus municipals per a l'any 2019.* Barcelona : ARC, 2018.
48. Vox y su 'camelo climático'. [En línea] El Confidencial, 20 de Febrero de 2019. [Citado el: 28 de Marzo de 2019.] https://blogs.elconfidencial.com/espana/tribuna/2019-02-20/vox-cambio-climatico-camelo-trump-efecto-invernadero_1835138/.
49. **EQUO.** EQUO. [En línea] [Citado el: 28 de Marzo de 2019.] <http://partidoequo.es/>.
50. **Unidas Podemos.** [En línea] Unidas Podemos. [Citado el: 12 de Abril de 2019.] <https://lasonrisadeunpais.es/ca/programa/>.
51. —. Programa. [En línea] [Citado el: 26 de Marzo de 2019.] <https://lasonrisadeunpais.es/programa/>.
52. **PSOE.** *110 compromisos con la España que quieres.* [En línea] PSOE. [Citado el: 12 de Abril de 2019.] <http://www.psoe.es/programa-electoral/>.
53. **infoLibre.** Podemos incluirá su propio 'Green New Deal' en el programa del 28A. [En línea] infoLibre, 11 de Marzo de 2019. [Citado el: 29 de Marzo de 2019.] https://www.infolibre.es/noticias/politica/2019/03/11/podemos_incluire_propio_green_new_deal_programa_del_28a_92743_1012.html.
54. **Partido Popular.** *Programas electorales.* [En línea] [Citado el: 12 de Abril de 2019.] <http://www.pp.es/conocenos/programas>.
55. **Ciudadanos.** *PROGRAMA ELECTORAL.* [En línea] 2019. [Citado el: 18 de Abril de 2019.] <https://www.ciudadanos-cs.org/programa-electoral>.
56. *Ciudadanos aboga por eliminar los plásticos y envía su propaganda electoral envuelta en ese material.* [En línea] eldiario.es, 16 de Abril de 2019. [Citado el: 18 de Abril de 2019.] https://www.eldiario.es/politica/MINUTO-POLITICO-recuperan-ETA-Sanchez_13_889391053_26142.html.
57. *Comparador de programas.* [En línea] [Citado el: 20 de Abril de 2019.] <http://www.rtve.es/noticias/elecciones/generales/comparador-programas-electorales/>.

-
58. **GreenPeace.** Análisis de los programas electorales Elecciones generales 2019. [En línea] 18 de Abril de 2019. [Citado el: 26 de Abril de 2019.] <https://es.greenpeace.org/es/sala-de-prensa/documentos/analisis-de-los-programas-electorales-elecciones-generales-2019/>.
59. **Fridays for Future.** FridaysForFuture. [En línea] [Citado el: 2019 de Marzo de 14.] <https://www.fridaysforfuture.org/>.
60. *Production, use, and fate of all plastics ever made.* **Geyer, Roland, Jambeck, Jenna R. y Law, Kara Lavender.** 2017, SCIENCE ADVANCES.
61. **Azoulay, David, y otros, y otros.** *Plastic & Health. THE HIDDEN COSTS OF A PLASTIC PLANET.* 2019.
62. *¿Sabes qué es la economía circular?* [En línea] Vamos a hacer algo por la tierra, 16 de Octubre de 2018. [Citado el: 06 de Abril de 2019.] <http://vamosahaceralgoporlatierra.com/economia-circular-claves-para-entenderla/>.
63. *Earth Overshoot Day.* [En línea] Eartt Overshoot Day Organisation, 20 de Agosto de 2016. [Citado el: 05 de Abril de 2019.] <https://www.overshootday.org/>.
64. 100 compañías son las responsables del 71% de las emisiones de gases de efecto invernadero desde 1988. [En línea] El Periodico de la Energia, 31 de Julio de 2017. [Citado el: 06 de Abril de 2019.] <https://elperiodicodelaenergia.com/100-companias-son-las-responsables-del-71-de-las-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-desde-1988/>.
65. **Griffin, Dr. Paul.** *The Carbon Majors Database. CDP Carbon Majors Report 2017.* 2017.
66. *Los 99 hombres (y una mujer) responsables de más del 70% de las emisiones .* [En línea] 07 de Mayo de 2019. [Citado el: 08 de Mayo de 2019.] <https://www.elsaltodiario.com/cambio-climatico/los-99-hombres-y-una-unica-mujer-responsables-de-mas-del-70-de-las-emisiones->.
67. The Carbon Map. [En línea] [Citado el: 08 de Mayo de 2019.] <http://www.carbonmap.org/#Emissions>.
68. **BRIEFING, OXFAM MEDIA.** *EXTREME CARBON INEQUALITY.* 2015.
69. *Coca-Cola and Nestle among worst plastic polluters based on global clean-ups.* [En línea] INDEPENDENT, 9 de Octubre de 2018. [Citado el: 10 de Abril de 2019.] <https://www.independent.co.uk/environment/plastic-pollution-coca-cola-nestle-pepsico-nestle-beach-clean-greenpeace-a8576276.html>.

-
70. *El uso de un acuífero para hacer Coca-Cola amenaza el agua de 30.000 personas en El Salvador*. [En línea] eldiario.es, 15 de Junio de 2015. [Citado el: 10 de Abril de 2019.] https://www.eldiario.es/desalambre/Agua-El_Salvador-Coca_Cola-Medio_Ambiente_0_397560950.html.
71. *Fashion Industry Waste Statistics*. [En línea] EDGE, 20 de Julio de 2016. [Citado el: 05 de Abril de 2019.] <https://edgexpo.com/fashion-industry-waste-statistics/>.
72. **Moda.es**. La ONU califica la industria del 'fast fashion' de "emergencia medioambiental". [En línea] 05 de 04 de 2018. [Citado el: 20 de 02 de 2019.] <https://www.modaes.es/back-stage/la-onu-califica-la-industria-del-fast-fashion-como-emergencia-medioambiental.html>.
73. *Fashion and the SDGs: what role for the UN?* **UNECE**. Génova : s.n., 2018. Fashion and the SDGs: what role for the UN?
74. **Asirtex**. *LA ROPA USADA. Tendencias de un mercado emergente. El residuo olvidado en el siglo XXI*. Valencia : s.n., 2016.
75. **Cerrillo, Antonio**. El 'low cost' multiplica los residuos textiles. [En línea] La Vanguardia, 25 de Octubre de 2017. [Citado el: 25 de Febrero de 2019.] <https://www.lavanguardia.com/natural/20171025/432335485402/vida-util-ropa-moda-low-cost-residuos-recogida-segunda-mano.html>.
76. **H&M**. Recogida de ropa. [En línea] [Citado el: 25 de Febrero de 2019.] https://www2.hm.com/es_es/mujer/catalogo-por-categoria/16r-garment-collecting.html.
77. **Blanco, Leticia**. *Chanel e Inditex se alían para salvar el planeta*. [En línea] El Mundo, 6 de Septiembre de 2019. [Citado el: 12 de Septiembre de 2019.] <https://www.elmundo.es/cataluna/2019/09/06/5d7274edfdddfefb758b463c.html>.
78. Los orígenes de la obsolescencia programada. [En línea] FARO DE VIGO, 09 de Junio de 2013. [Citado el: 05 de Abril de 2019.] <https://www.farodevigo.es/sociedad-cultura/2013/06/09/origenes-obsolescencia-programada/825617.html>.
79. Los electrodomésticos duran ahora un año menos. [En línea] La Vanguardia, 17 de Febrero de 2016. [Citado el: 20 de Febrero de 2019.] <https://www.lavanguardia.com/vida/20160217/302216348703/electrodomesticos-pierden-ano-vida.html>.

80. **MarketWatch.** How long should your major purchases last? [En línea] 11 de Julio de 2017. [Citado el: 20 de Febrero de 2019.] <https://www.marketwatch.com/story/how-long-should-your-major-purchases-last-2017-07-11>.

81. **Ecology, Öko-Institute e.V.- Institute for Applied y Germany, Federal Agency of Environmental in.** *Timely replacemet of a notebook under consideration of environmental aspects.* Freiburg : Federal Environment Agency, 2012.

82. **Baldé, C.P., y otros, y otros.** *The Global E-waste Monitor 2017. Quantities, Flows and Resources.* Bonn/Geneva/Vienna : s.n., 2017.

83. **Perkins, Devin N., y otros, y otros.** *E-waste: a global Hazard.* Génova : Icahn School of Medicine at Mount Sinai. Annals of Global Health, 2014.

84. *Europa envía por la puerta de atrás más de 350.000 toneladas de residuos electrónicos a países del 3er mundo.* [En línea] Ecoticias, 04 de Marzo de 2019. <https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/192354/Europa-envia-puerta-atras-350000-toneladas-residuos-electronicos>.

85. Duración y calidad de los productos industriales de la RDA. [En línea] 11 de Noviembre de 2013. [Citado el: 20 de Febrero de 2019.] <http://alemaniasocialista.blogspot.com/2013/11/duracion-y-calidad-de-los-productos.html>.

86. Cubanos añoran la calidad de los electrodomésticos soviéticos. [En línea] Radio Televisión Martí, 16 de Diciembre de 2016. [Citado el: 05 de Abril de 2019.] <https://www.radiotelevisionmarti.com/a/cuba-electrodomesticos-del-campo-socialista-mantienen-preferencia/111384.html>.

87. Medicamentos. [En línea] Ministerio para la transición ecológica. [Citado el: 09 de Agosto de 2019.] <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/fracciones/medicamentos/Cuanto-donde-se-generan.aspx>.

88. **Ministerio para la transición ecológica.** Introducción a los Modelos de Gestión de Residuos. [En línea] [Citado el: 24 de Marzo de 2019.] https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/modelo_gestion/.

89. **Agència de Residus de Catalunya.** Sistemas/modelos de recogida selectiva. [En línea] [Citado el: 29 de Marzo de 2019.] http://residus.gencat.cat/es/ambits_dactuacio/recollida_selectiva/residus_municipals/materia_organica_form_-_fv/recollida_selectiva/els_sistemes_models_de_recollida_selectiva.

-
90. **Jofra Sora, Marta y Freire González , Jaume.** *Balance económico de la recogida de residuos puerta a puerta y en contenedores para los entes locales y propuestas de optimización.* 2013.
91. **Ajuntament de Sabadell.** La red de recogida neumática del centro de la ciudad comienza a funcionar. [En línea] [Citado el: 25 de Marzo de 2019.] <http://www.sabadell.cat/es/noticias-municipales/17303-la-red-de-recogida-neumatica-del-centro-de-la-ciudad-comienza-a-funcionar>.
92. **López, Ismael Martínez y SLP, Gomez y Atienza arquitectos.** Central de Recogida Neumática de Residuos en el Barrio Agfa, Aranjuez. [En línea] 2010. [Citado el: 19 de Marzo de 2019.] <https://www.premiosdearquitectura.es/es/premios/30-premios-avs-2010/obras-presentadas/536-central-de-recogida-neumatica-de-residuos-en-el-barrio-agfa-aranjuez>.
93. **AREMSA.** El objetivo es mejorar la calidad e imagen de la ciudad y facilitar a los ciudadanos un sistema más cómodo y limpio para reciclar. [En línea] AREMSA, 10 de Abril de 2014. [Citado el: 19 de Marzo de 2019.] <https://www.residuosprofesional.com/rota-instala-54-nuevos-contenedores-soterrados-de-recogida-de-residuos/>.
94. **porta, Associació de municipis catalans per a la recollida porta a porta.** La Recogida Selectiva Puerta a Puerta y los efectos sobre la prevención de residuos. [En línea] [Citado el: 17 de Marzo de 2019.] <http://www.portaaporta.cat/es/prevencioResidus.php>.
95. **Greenpeace.** Incineración de residuos. [En línea] [Citado el: 31 de Marzo de 2019.] <http://archivo-es.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Parar-la-contaminacion/Incineracion-de-residuos/>.
96. "La barreja dels residus és una pràctica habitual". [En línea] Capgròs, 22 de Junio de 2018. [Citado el: 02 de Junio de 2019.] https://www.capgross.com/mataro/societat-1/la-barreja-dels-residus-es-una-practica-habitual_715249_102.html.
97. **VISOR SIG.** [En línea] Ajuntament de Mataró. [Citado el: 02 de Junio de 2019.] <http://serveisweb.mataro.cat/visorSIG/perfil/subperfil.jsp?nom=neteja>.
98. **Recollida de trastos vells.** [En línea] Ajuntament de Mataró. [Citado el: 02 de Junio de 2019.] <https://www.mataro.cat/ca/temes/mataro-neta/recollida-de-trastos-vells/recollida-de-trastos-vells>.
99. **Deixalleries.** [En línea] Ayuntamiento Mataró. [Citado el: 31 de Mayo de 2019.] <https://www.mataro.cat/ca/temes/mataro-neta/deixalleria/recollida-de-trastos-vells-1>.
100. **Ajuntament de Mataró.** Dónde van mis residuos. [En línea] Ajuntament Mataró. <https://www.mataro.cat/es/temas/limpieza-y-residuos/recogida-de-residuos/donde-van-mis-residuos>.

-
101. *Ultra Clean Marathon*. [En línea] Ultra Clean Marathon. [Citado el: 02 de Junio de 2019.] <http://ultracleanmarathon.cat/ca/etapa/etapa-6-blanes-mataro/>.
102. **Ajuntament de Mataró**. *PRESSUPOSTOS*. [En línea] 30 de Abril de 2019. [Citado el: 30 de Abril de 2019.] <https://pressupost.mataro.cat/presupuestos/resumen/2019>.
103. —. *Ordenança general de residus urbans i neteja viària 2015*. [En línea] Julio de 2015. <https://www.mataro.cat/ca/lajuntament/normativa/ordenances-municipals/ordenanca-general-de-residus-urbans-i-neteja-viaria-2015>.
104. *Network of European Zero Waste Municipalities*. [En línea] Zero Waste Europe. [Citado el: 02 de Junio de 2019.] <http://zerowasteeurope.eu/zerowastecities.eu/city/124#filters>.
105. *Recollida escombraries*. [En línea] Ajuntament d'Argentona. [Citado el: 10 de Mayo de 2019.] <http://argentona.cat/escombraries>.
106. **Ajuntament d'Argentona**. *Ordenanza fiscal número 11*. [En línea] 19 de Octubre de 2017. <http://www.argentona.cat/media/1422.pdf>.
107. *Escuelas de pensamiento*. [En línea] Ellen Macarthur Foundation. [Citado el: 20 de Abril de 2019.] <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/escuelas-de-pensamiento>.
108. *Cradle to Cradle®*. [En línea] [Citado el: 19 de Abril de 2019.] <https://epea-hamburg.com/cradle-to-cradle/>.
109. *Economía Circular*. [En línea] Ellen Macarthur Foundation. [Citado el: 20 de Abril de 2019.] <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/principios>.
110. *Equilicúa*. [En línea] [Citado el: 19 de Abril de 019.] <http://shop.equilicua.com/es/ponchos-impermeables-ecologicos/12-chubasquero-de-patata-original.html>.
111. *La Comunidad invertirá más de 500 millones para fomentar la economía circular*. [En línea] [Citado el: 19 de Abril de 2019.] <https://www.laopiniondemurcia.es/comunidad/2018/12/27/comunidad-invertira-500-millones-fomentar/984098.html>.
112. **Johnson, Bea**. *Residu zero a casa. Guia domèstica per a simplificar la nostra vida*. s.l. : Pol-len EDICIONS, 2016.
113. *Zero Waste Hierarchy of Highest and Best Use 7.0*. [En línea] Zero Waste International Alliance. [Citado el: 21 de Julio de 2019.] <http://zwia.org/zwh/#1533001727654-06e7e2c8-d52a>.

-
114. **SIMON, Joan Marc.** *Residu Zero. Com reactivar l'economia sense carregar-se el planeta.* Barcelona : Pol·len EDICIONS, 2015.
115. Los celulares modulares (y los que parecen modulares) que debes conocer. [En línea] cnet, 16 de Marzo de 2018. [Citado el: 05 de Abril de 2019.] <https://www.cnet.com/es/noticias/los-celulares-modulares-y-los-que-parecen-ser-que-debes-conocer/>.
116. *Reino Unido estudia pedir un centavo por prenda para frenar el 'fast fashion'.* [En línea] modaes, 19 de Febrero de 2019. [Citado el: 05 de Abril de 2019.] <https://www.modaes.es/back-stage/reino-unido-estudia-pedir-un-centavo-por-prenda-para-frenar-el-fast-fashion.html>.
117. *Multado con 120 euros por tirar papeles al suelo y negarse a recogerlos.* [En línea] La Vanguardia, 22 de Abril de 2019. [Citado el: 22 de Abril de 2019.] <https://www.lavanguardia.com/local/sevilla/20190422/461783477818/sevilla-isla-mayor-multa-120-euros-tirar-papeles-recogerlos.html>.
118. *France cracks down on garment and textile waste.* [En línea] Just-Style, 9 de Mayo de 2018. [Citado el: 10 de Abril de 2019.] https://www.just-style.com/news/france-cracks-down-on-garment-and-textile-waste_id133476.aspx.
119. **Ajuntament de Mataró.** L'Ajuntament aprova una declaració de suport al sistema de dipòsit, devolució i retorn d'envasos. [En línea] 04 de Junio de 2010. [Citado el: 10 de Julio de 2019.] http://m.mataro.cat/portal/contingut/noticia/2010/06/9312_envasos.html.
120. **Alberola, Javier Puig de la Bellacasa.** *Modelos y costes en la gestión de residuos municipales.* Madrid : s.n., Fundación Conama.
121. **Congreso de los diputados.** Documento BOE-A-1985-5392. [En línea] 3 de Abril de 1985. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1985-5392>.
122. **Generalitat de Catalunya.** Decret 1_2009. [En línea] 8 de Julio de 2009. http://residus.gencat.cat/web/.content/home/consultes_i_tramits/normativa/normativa_catalana_e_n_materia_de_residus/decret_1_2009.pdf.
123. **Ryman Eco.** Ryman Eco: Free Font Download. [En línea] <http://rymaneco.co.uk/>.
124. **blipvert.** Minideixalleria - Blipvert Recologics. [En línea] [Citado el: 09 de Septiembre de 2019.] <https://www.blipvert.es/minideixalleria/>.
125. **Aigües de Mataró, SA. Departament d'Estudis Tècnics.** *Pla Director de l'Aigua de Mataró.* Mataró : s.n., 2010.

126. **Ajuntament de Mataró.** *Pla de prevenció de residus municipals de Mataró. 2012-2020.* Mataró : s.n., 2012.

127. Go Zero Waste App. [En línia] Go Zero Waste App. <https://gozerowaste.app>.

128. *Too Good To Go.* [En línia] [Citado el: 29 de Abril de 2019.] <https://toogoodtogo.es/es>.

129. La gestió dels residus municipals i el seu impacte en el canvi climàtic. [En línia] 2014. [Citado el: 21 de Septiembre de 2019.] http://residus.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/tipus_de_residu/residus_municipals/residus_i_canvi_climatic/arc_monlocal_fulleto_a4_online.pdf.

130. Fracció Resta. [En línia] Consorci ECOP4RC. [Citado el: 21 de Septiembre de 2019.] <http://www.consorciecop4rc.cat/la-installacio/que-entra/fraccio-resta.html>.

131. **Oficina Catalana del Canvi Climàtic.** Guia pràctica para el càlculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). [En línia] Marzo de 2011. [Citado el: 21 de Septiembre de 2019.] <http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST234ZI97531&id=97531>.

132. **Generalitat de Catalunya.** Comparador. Transparencia Catalunya. [En línia] [Citado el: 28 de Septiembre de 2019.] http://pressupostosmunicipals.transparenciacatalunya.cat/budget_lines/mataro/2019/162/G/funcional.

133. *Job creations from recycling.* [En línia] European Environment Agency, 06 de Enero de 2012. [Citado el: 29 de Abril de 2019.] <https://www.eea.europa.eu/highlights/recycling-industry-can-boost-the/key-facts/job-creations-from-recycling>.

134. **indeed.** Salarios para empleos de fcc en España. [En línia] 20 de Septiembre de 2019. <https://www.indeed.es/cmp/Fcc/salaries>.

135. **Ajuntament de Mataró.** *Estudi de la població de Mataró.* Mataró : s.n., 2018.

Anexo I. Generación de residuos municipales y tratamiento recibido. Europa.

(3)

Municipal waste landfilled, incinerated, recycled and composted in the EU-28, 1995 to 2017

Municipal waste landfilled, incinerated, recycled and composted in the EU-28																								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012.0	2013	2014	2015	2016	2017	change (%) 1995-2017
million tonnes																								
Landfill	145	143	144	141	140	140	136	132	125	118	110	108	107	101	98	93	86	79	73	68	64	60	58	-60
Incineration	32	32	35	35	36	39	40	41	41	44	48	51	52	55	54	57	60	59	62	64	65	68	68	111
Recycling	25	28	32	35	40	40	42	46	47	49	52	54	60	60	61	63	64	66	65	68	71	73	74	196
Composting	14	16	17	18	19	24	24	26	26	28	29	31	32	34	35	35	34	35	36	38	38	41	43	205
Other	10	14	12	12	12	11	12	12	12	13	16	13	11	11	9	6	5	6	6	5	7	6	6	-43
kg per capita																								
Landfill	302	296	299	290	288	288	278	269	255	239	221	220	215	201	195	185	171	156	145	134	126	117	114	-62
Incineration	67	68	72	73	75	80	82	85	85	90	98	104	104	109	111	114	119	118	122	126	127	134	133	97
Recycling	52	59	66	72	82	83	88	95	97	99	105	109	119	120	122	124	128	130	128	134	140	143	144	175
Composting	30	34	36	37	40	49	50	53	54	57	59	62	64	70	68	69	67	70	72	74	75	81	81	175
Other	22	29	26	24	25	24	24	24	24	27	33	27	22	21	15	12	12	12	12	10	12	11	15	-32

Source: Eurostat (online data code: env_wasmun)

eurostat

Municipal waste generated by country in selected years
(kg per capita)

	1995	2000	2005	2011	2017	change (%) 1995-2017
EU-28	473	521	515	497	487	-
Belgium	455	471	482	456	409	-10.1
Bulgaria	694	612	588	508	416	-40.1
Czechia	302	335	289	320	344	13.9
Denmark	521	664	736	781	781	50.0
Germany	623	642	565	626	633	1.6
Estonia	371	453	433	301	390	5.1
Ireland	512	599	731	616	-	-
Greece	303	412	442	503	-	-
Spain	505	653	588	485	462	-8.6
France	475	514	530	534	513	7.9
Croatia	-	262	336	384	416	-
Italy	454	509	546	529	489	7.8
Cyprus	595	628	688	672	637	7.1
Latvia	264	271	320	350	438	65.7
Lithuania	426	365	387	442	455	6.8
Luxembourg	587	654	672	666	607	3.3
Hungary	460	446	461	382	385	-16.3
Malta	387	533	623	589	604	55.9
Netherlands	539	598	599	568	513	-4.9
Austria	437	580	575	573	570	30.3
Poland	285	320	319	319	315	10.7
Portugal	352	457	452	490	487	38.4
Romania	342	355	383	259	272	-20.5
Slovenia	596	513	494	415	471	-21.0
Slovakia	295	254	273	311	378	28.2
Finland	413	502	478	505	510	23.5
Sweden	386	428	477	449	452	17.2
United Kingdom	498	577	581	491	-	-
Iceland	426	462	516	495	-	-
Norway	624	613	426	485	748	19.8
Switzerland	600	656	661	689	706	17.7
Montenegro	-	-	-	524	-	-
The former Yugoslav Republic of Macedonia	-	-	-	357	344	-
Serbia	-	-	-	375	306	-
Turkey	441	465	458	416	425	-3.6
Bosnia and Herzegovina	-	-	-	340	352	-
Kosovo*	-	-	-	-	228	-

* This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo declaration of independence

Source: Eurostat (online data code: env_wasmun)

eurostat



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

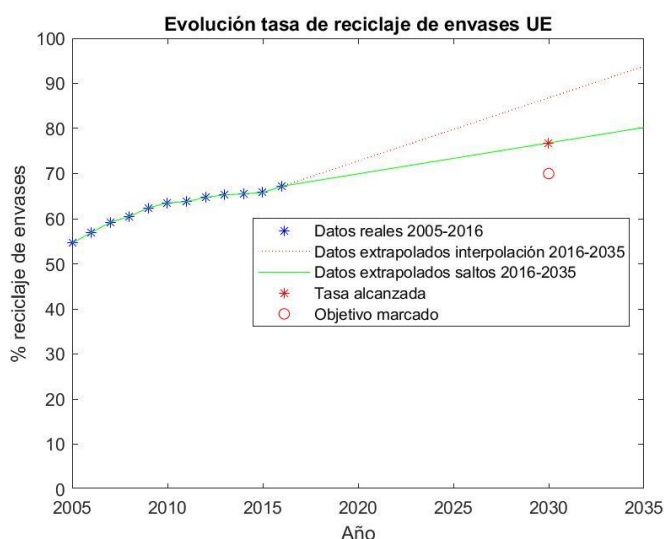
Anexo II. Objetivos europeos.

En este anexo se recogen y comentan los objetivos en el apartado de Unión Europea con datos de Eurostat, INE, MITECO, Greenpeace, etc. Un problema a la hora de calcular estos objetivos ha sido, principalmente, la disparidad entre unas fuentes y otras, además de que algunos años de referencia de cálculo no tenían datos o incluso los propios años a valorar.

Para realizar estos cálculos se ha usado el programa Matlab. El proceso del método de cálculo ha sido el siguiente: primeramente, se han seleccionado los datos útiles de los últimos años más recientes, los que marcan las últimas tendencias ya que los datos de los primeros años suponían saltos porcentuales bastantes más altos en comparación y la crisis económica afectaba a diversos factores. Una vez seleccionados estos datos se conoce el salto porcentual año tras año y ese factor se ha utilizado para extrapolar a los años futuros. Una opción también mostrada era la función *griddedInterpolant* de Matlab directamente usando que usa un método lineal, crea una función con los datos recopilados para luego aplicar a los años queridos, los resultados obtenidos han sido demasiado optimistas e incluso, en algunos casos, ilógicos, sobrepasando el 100%, como se verá a continuación.

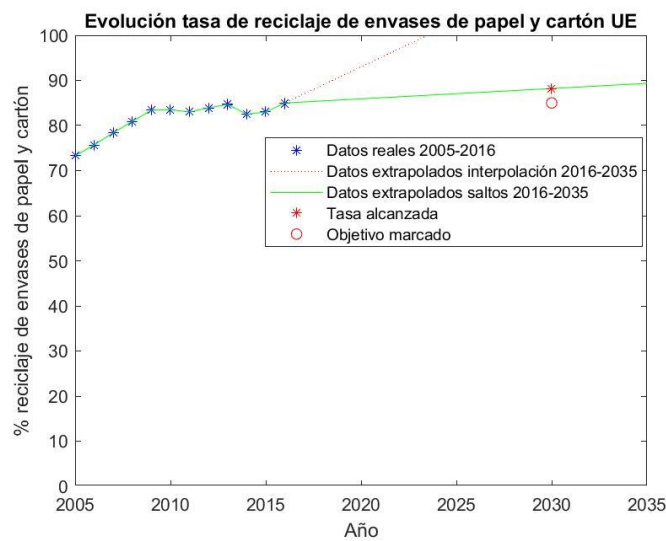
Nota aclaratoria: Estos gráficos son simplemente cálculos orientativos y no comprende el avance de las tecnologías ni el nivel de conciencia ciudadana o nuevas leyes. Por eso y otras razones puede no ajustarse a la realidad futura. De hecho, a la larga, se superarán los límites de los gráficos en todos los casos debido a que se considera el aumento constante, pero el comportamiento de algunas de estas gráficas será más logarítmico que lineal.

Tasa de reciclaje de envases:



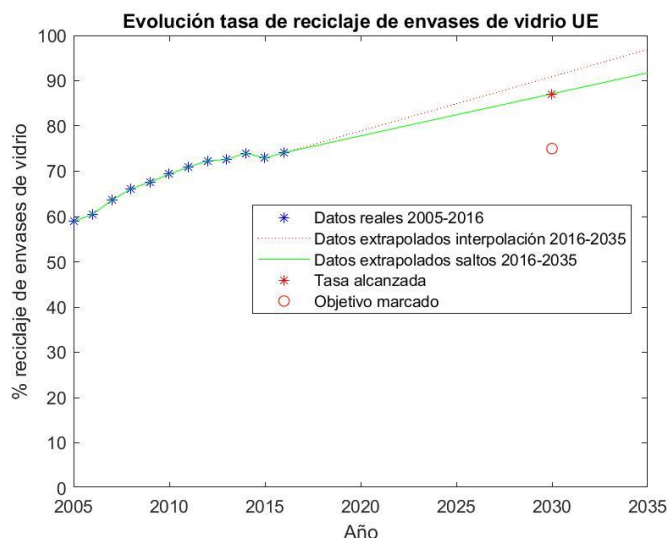
El objetivo marcado era llegar al reciclaje del 70% para el año 2030, marcado con un círculo rojo. En ambos casos de cálculo se supera esa marca, en el caso de la función *griddedInterpolant* de Matlab, avanzaría más rápidamente, llegando a un valor de 86,8% y con el método de los saltos un 76,8%. Estos cálculos han sido para la media de la UE siendo mayor en países como Bélgica con sistema de depósito y retorno facilitando la separación de los envases y otros más bajos como Malta con un 39,7%. Hay que tener en cuenta que una implementación en los distintos países de un sistema de depósito y retorno mejoraría la situación dando lugar a mejores escenarios, así como la mejora de los procesos de reciclaje.

Envases Papel y Cartón:



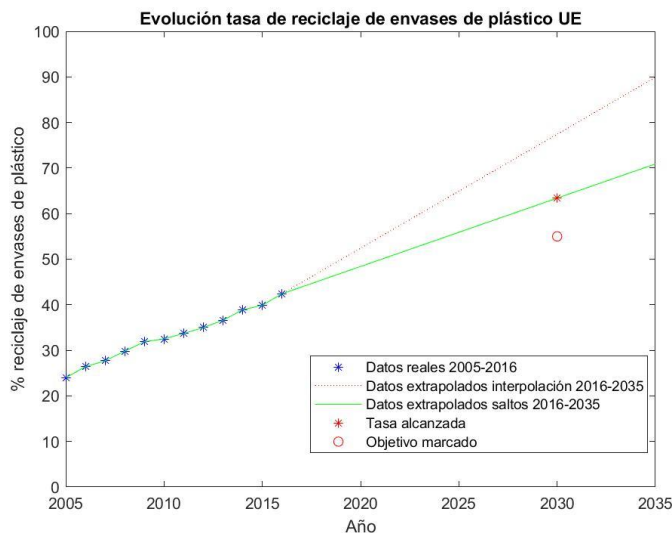
Gracias al método de los saltos porcentuales se puede comprobar que el optimismo en las cifras desaparece y obedece a una línea más estancada. Un cálculo algo más realista que no el plasmado por una extrapolación de la función directamente que se dispara en menos de 10 años a niveles imposibles de alcanzar. Pese a que esta fracción de envases partía con el objetivo de reciclar el 85% de los envases de papel y cartón para el 2030 ya cumplido en el 2016, es la que más estancada está por el poco margen de mejora que tiene. Podría considerarse que esta fracción es la que más comportamiento logarítmico tiene a pesar de poder ser graficada como una función lineal.

Envases de vidrio:



El objetivo relativo a este tipo de envases es el de llegar a reciclar el 75% para el año 2030. En el año 2016 ya se estaba cerca de ese objetivo (74,1%), así que con ambos métodos de cálculo, se puede comprobar que se superará este objetivo. Ambas líneas tienen una pendiente bastante parecida.

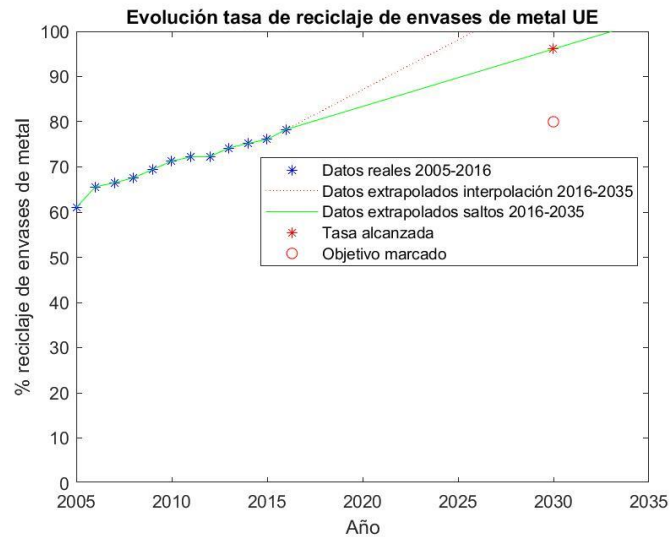
Envases de plástico:



El reciclaje de envases de plástico, debido a las mejoras tecnológicas ha ido aumentando casi con un comportamiento lineal, es por eso que con ningún método de extrapolación haya un estancamiento ya que se basa en lo pasado. Pese a que actualmente se piense que el reciclaje de plástico no mejora, los datos muestran una oposición a esa idea (al menos en lo referente a envases), aunque se

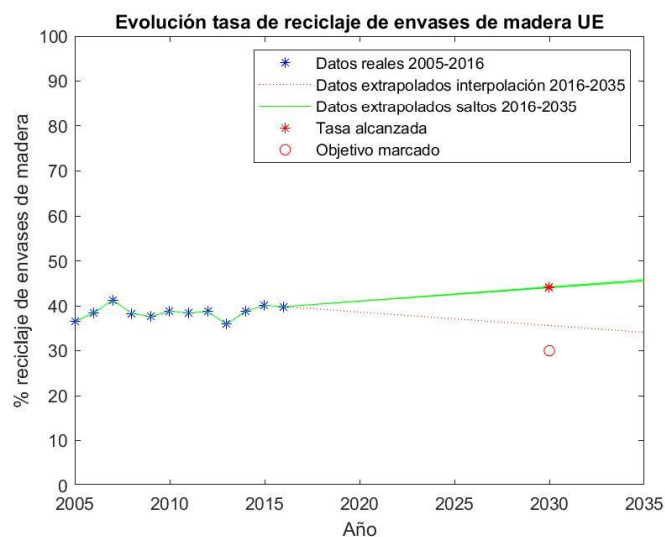
considera raro que se mantenga este nivel de crecimiento constante. Tal y como enseña el gráfico se superaría el objetivo marcado por 8,4 puntos.

Envases de metal:



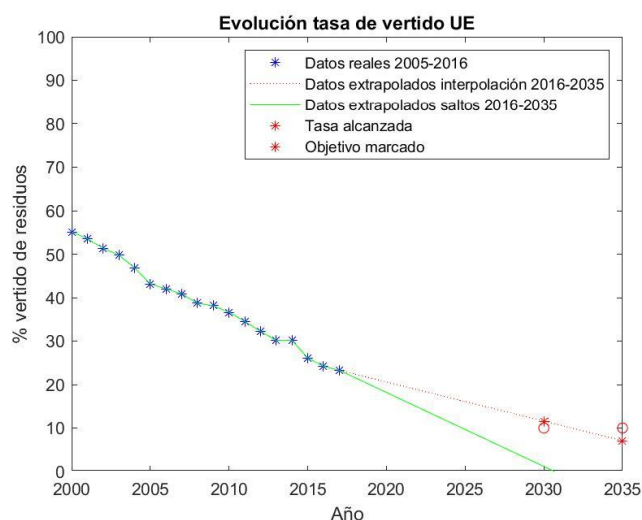
En esta fracción de envases el objetivo estaba marcado en una tasa de reciclaje del 80% y el último dato recogido en 2016 ya se situaba cerca de él (78,3%). Por eso era más que probable que se alcanzara este objetivo. En este caso se ve como ambos cálculos superan el 100% del reciclaje, esto podría darse el hipotético caso de que se reciclaran envases de metal que no se hayan reciclado en otros años, dando lugar a estas cifras, pero no se cree que así sea. En conclusión: se alcanzaría el objetivo pero las líneas de tendencia no reflejan la realidad futura.

Envases de madera:



En este caso debido a los saltos en el año 2007 y 2015 se da un escenario positivo para el método de los saltos porcentuales en contra de lo que muestra la extrapolación pura. Sin embargo, en ambos casos se supera el objetivo marcado (30%), objetivo poco ambicioso ya que se partía de una tasa superior ya desde el 2005. Una posible razón de porqué el reciclaje de estos envases no varía considerablemente en el tiempo es la de su separación en origen, ya que pocos usuarios/as conocen que deben depositarse en el contenedor amarillo.

Objetivos de vertido:



El objetivo buscado para el año 2035 era reducir el vertido a un máximo del 10% y el mismo objetivo en otra directiva para el año 2030 según el paquete para la economía circular del parlamento europeo. El método de saltos conseguiría los objetivos en ambas fechas y el de extrapolación, que parece algo más realista, muestra que se sería capaz de superar el objetivo para el año 2035.

Objetivo recuperación y reciclaje:

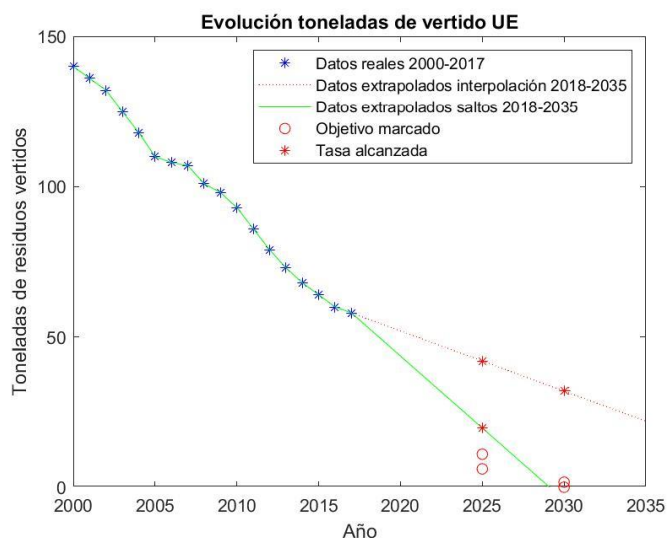


Para los objetivos de reuso y reciclaje de los residuos municipales, se ve un claro comportamiento lineal, en ambos casos. La tabla siguiente muestra una comparativa entre el objetivo marcado y los resultados obtenidos.

Objetivo	Año	Saltos	GriddedInterpolant
55%	2025	57,1%	55,15%
60%	2030	63,42%	60,25%
65%	2035	69,74%	65,35%

Se puede comprobar que los objetivos son ciertamente realizables, ya que con un método coincide exactamente con los objetivos y el otro los supera mínimamente. Cabe destacar que en estos cálculos se ha tenido en cuenta el compostaje y el reciclado como tratamientos que son los considerados como traer de vuelta material al ciclo.

Objetivo reducir vertido:



Estos objetivos que se calculan a partir de las toneladas vertidas deben calcularse según los años anteriores. Para el 2025 se debe verter una cuarta parte de lo que se hace en 2024 y en 2030 se debe verter un 5% de lo vertido en 2029. Estos objetivos son mucho más atrevidos y ninguno de ellos se cumple independientemente del cálculo en el que se base, excepto el objetivo para 2030. Debido a que en 2029, con el método de los saltos ya se llegaría a una tasa de vertido cero, cumpliendo con las reducciones para 2030, no así para 2025. El cálculo basado en la función *griddedInterpolant* de Matlab es más prudente alejándose más aun de los objetivos.

Objetivos para España:

Los datos aquí presentados se basan en el documento titulado: Memoria anual de generación y gestión de residuos. Residuos de competencia municipal. 2016, publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica. Estos datos chocan bastante con los presentados en Eurostat, como por ejemplo el reciclaje de los residuos de papel y cartón y vidrio, que no son posibles como una tasa de reciclaje 79,7% para los envases de papel y cartón y una tasa del 71,8% para los envases de vidrio, por lo tanto, sería imposible reciclar todo tal y como muestra la siguiente tabla.

CANTIDAD DE RESIDUOS DE COMPETENCIA MUNICIPAL RECOGIDOS EN ESPAÑA. 2016

Fuente	Código LER - RESIDUO	Generación	Reciclado	Compostaje	Vertido	Incineración
MITECO	20 03 01 Mezclas de residuos municipales	17.141.367	671.425	2.784.910	11.243.693	2.461.339
	20 01 01 Papel y cartón	1.021.166	1.021.166	0	0	0
	20 01 02 Vidrio	6.070	6.070	0	0	0
	20 01 08 Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	596.985	0	441.697	94.868	60.419
	20 02 01 Residuos biodegradables de parques y jardines	238.719	0	143.524	85.326	9.869
	15 01 06 Envases mezclados	611.790	416.960	0	160.311	34.519
	15 01 07 Envases de vidrio	791.858	791.858	0	0	0
	20 01 40 Residuos metálicos	20.376	20.366	0	11	0
INE	20 01 39 Residuos de plástico	25.119	21.635	0	2.962	521
	20 01 38 Residuos de madera	95.081	86.971	0	1.570	6.540
	20 01 10 Residuos textiles	34.616	27.242	0	6.228	1.146
	20 01 11 Equipos desechados					
	20 01 21 Equipos desechados	46.068	42.953	0	3.115	0
	20 01 33 Residuos de pilas y acumuladores	1.920	1.919	0	0	0
	20 01 34 Residuos de pilas y acumuladores					
	20 03 02 Residuos de mercados	910.708	836.219	0	59.817	14.672
	20 03 07 Residuos voluminosos	0	0	0	0	0
	20 02 02 Tierras y piedras de parques y jardines					
	TOTAL	21.541.841	3.944.784	3.350.131	11.657.901	2.589.024
	%		18,3	15,6	54,1	12,0

Para el 2008:

Reciclar el 60% en peso del vidrio.

Reciclar el 60% en peso del papel y cartón: Se recicló el 73,4% de los envases de papel y cartón en 2008.

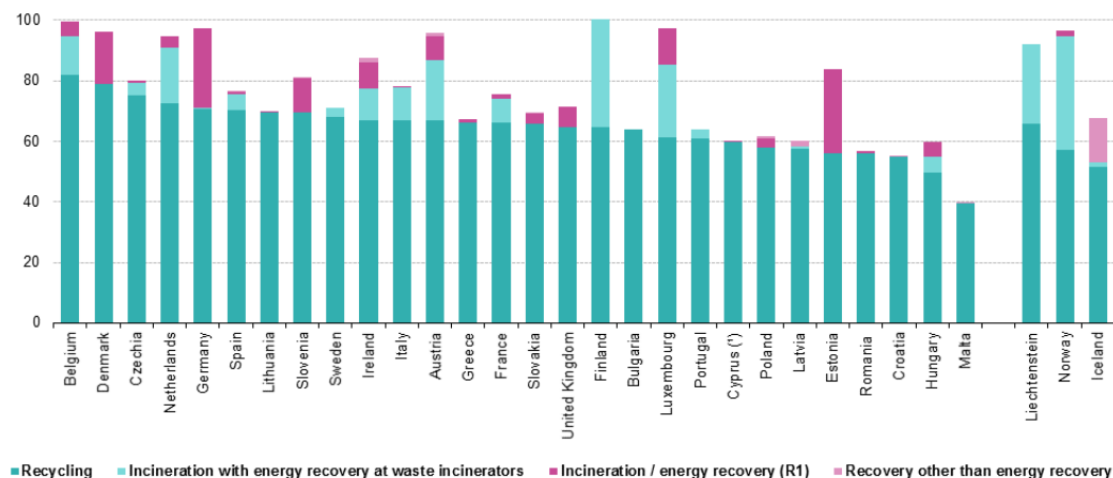
Reciclar el 50% en peso de los metales: 99,95% reciclado en 2016. Fueron reciclados el 67,8% de los envases metálicos

Reciclar 15% en peso de la madera: 91,47% reciclado en 2016. De envases de madera se recicló el 58,2% en 2008.

Reciclar el 55% de los envases: 86,12% reciclado en 2016 según el INE y MITECO. Según Eurostat: 70,3% en 2016. En 2008 se recicló el 59,1%

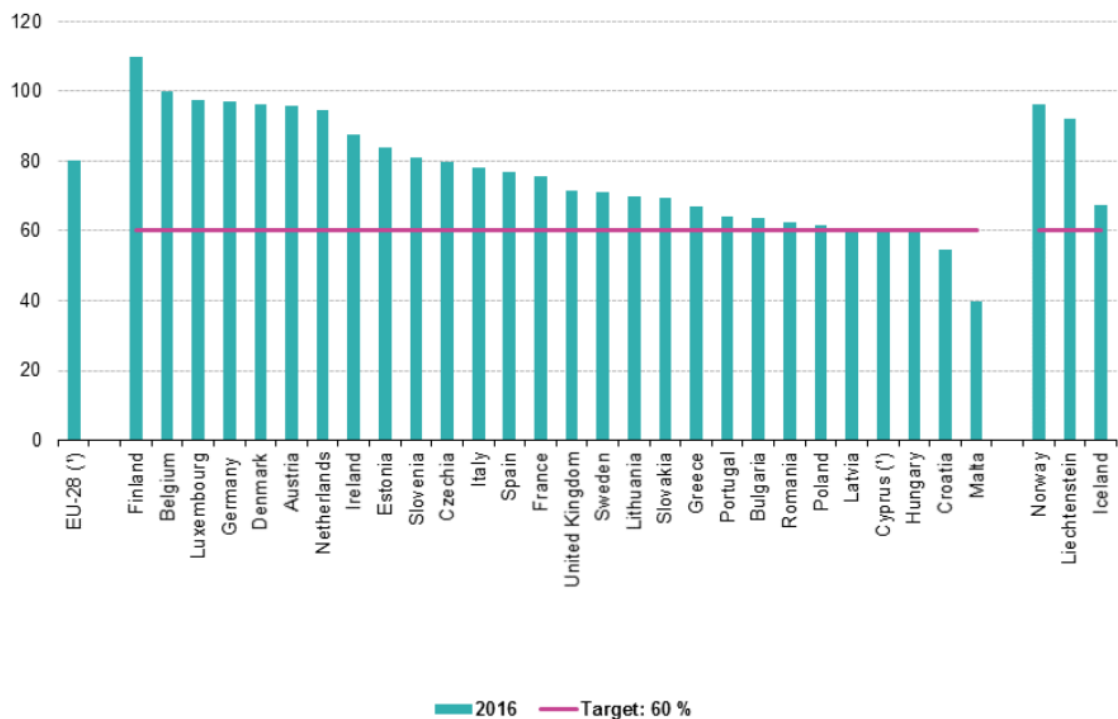
Incinerar un máximo del 60% de envases: 2,45% incinerado.

Share of treatment of all packaging waste, 2016
(%)

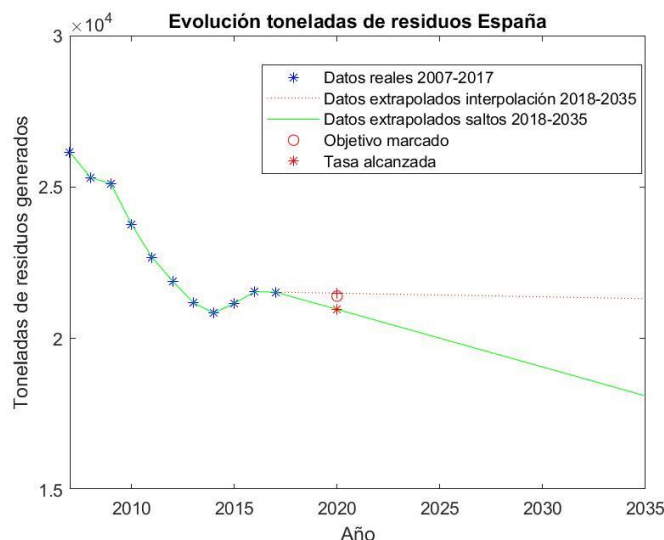


Recuperar el 60% de los envases en 2016:

Recovery rate for all packaging waste, 2016
(%)



Reducir la generación de residuos en un 10% respecto al año 2010 en 2020:



Este gráfico podría no tenerse en cuenta, debido a que los cálculos futuros están basados en los datos anteriores, años de la crisis que desencadenó una generación menor de residuos. Basándose en esos datos, es normal que el cálculo extrapolado siga esta misma línea de reducción, aunque en los últimos años, la recuperación económica también comporta una mayor generación de residuos y esta es la tendencia que va a seguirse hasta que vuelva otra crisis o recesión económica. Lo más seguro es que no se cumpla el objetivo marcado por los últimos años de recuperación.

Reducir la generación de residuos en un 10% respecto al año 2006 en 2012:

En el año 2007 se generaron unas 26.154 toneladas de residuos en España mientras que el año 2012 se generaron 21.896 toneladas siendo esta inferior al 90% de la cantidad de referencia.

Objetivos para Cataluña:

El nivel de impropios en la FORM inferior al 10% en peso:

Años	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Impropio %	14,8	14,2	13,4	13,1	13,7	12	13,2

Como se muestra en la tabla, los datos van disminuyendo y aumentando manteniéndose alrededor de los mismos valores en los últimos años. Si no se toman medidas para esto, no se cumplirá el objetivo para dentro de dos años.


El nivel de impropios en la recogida selectiva de envases inferior al 25% en peso:

Años	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Impropio %	30,9	27,73	27,4	30,5	30,4	30,3	28,7

En los años mostrados se muestra una cierta estabilidad, ni si quiera efectuando un gran salto como es el del último año 2017-2018 se conseguiría lograr el objetivo.

Anexo III. Esbozo Ordenanza municipal.

Este anexo recoge el principal instrumento del Ayuntamiento para regular los residuos: las ordenanzas municipales. El principal pero no único, ya que tiene la competencia de entregar licencias a las cuales se les podría poner algún requisito sobre prevención de residuos para poder recibirlas.

		 Ajuntament de Mataró
2020	Ordenanza general de residuos urbanos y limpieza viaria.	

Título I. Disposiciones generales

Artículo 1. Objeto de la Ordenanza

Esta ordenanza tiene por objeto regular, dentro de las competencias del Ayuntamiento de Mataró y dentro de su término municipal, las condiciones en las que el Ayuntamiento debe prestar, y el usuario debe usar, el servicio de recogida de residuos municipales y otros residuos, la gestión de los cuales corresponde a las entidades locales.

Artículo 2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de esta Ordenanza agrupa a los residuos clasificables como residuos municipales según la legislación que se origine en el ámbito territorial de Mataró.

Título II. Gestión de residuos. Disposiciones generales y servicio de recogida de residuos.

Artículo 3. Objetivos

El Ayuntamiento de Mataró tiene los siguientes objetivos en materia de gestión de residuos:

- a. Promover la minimización de los residuos y su peligrosidad.
- b. Promover la reutilización.
- c. Promover la recogida selectiva de las distintas fracciones de residuos con el sistema de recogida más óptimo.
- d. Mejorar los porcentajes de recogida y valorización.
- e. Transportar los residuos de la manera más sostenible y respetuosa con el medio ambiente posible.
- f. Limpiar los espacios degradados por las deposiciones incontroladas.
- g. Implementar pruebas piloto en materia de recogida.
- h. Implantar un sistema de recogida puerta a puerta.

Artículo 4. Definiciones

- a. Residuo: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- b. Residuo municipal: residuos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios y asimilables a estos de otras actividades. Tienen también la consideración de residuos municipales los residuos procedentes de la limpieza de las vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, animales domésticos muertos, muebles, enseres y vehículos abandonados y los residuos y escombros de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
- c. Residuo comercial: residuos municipales generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios (hoteles, escuelas...).
- d. Residuo industrial asimilable: residuos originados en la industria que por su naturaleza, composición y volumen pueden asimilarse al residuo comercial dándoles la categoría de poder ser recogidos a partir del servicio de recogida ordinaria de los residuos municipales.

Artículo 5. Residuos excluidos del servicio municipal de recogida de residuos

Quedan excluidos del servicio municipal de recogida de residuos los materiales siguientes:

- a. Animales muertos superiores a 80 kg.
- b. Los vehículos fuera de uso o no aptos para la circulación cuando se den las condiciones de presunción de abandono que establece la Ordenanza Municipal de circulación.
- c. Las cenizas de las instalaciones de calefacción central de los edificios.
- d. Los restos, cenizas y escorias producidas en fábricas, talleres, almacenes e instalaciones de tratamiento de residuos.



Artículo 6. Fracciones residuales.

Para definir las formas de gestión, los residuos municipales se dividen en las principales fracciones siguientes para separarlas en origen por los habitantes de Mataró:

- a. Materia orgánica o Fracción Orgánica de los Residuos Municipales (FORM): residuos orgánicos propios del hogar que se producen en las cocinas de estos, así como los que provienen de mercados, restaurantes, hoteles y otros. El color de referencia es el marrón.
- b. Restos vegetales asimilables a la fracción orgánica:
- c. Papel y cartón: la forman papeles, cartones, envases de este material, folletos, revistas, periódicos, libros, etc. El color de referencia es el azul.
- d. Vidrio: comprende los envases de este material, espejos y ventanas. El color de referencia es el verde.
- e. Envases ligeros: comprende los materiales con el punto verde indicando que forman parte del sistema integrado de gestión de Ecoembes®. Los envases que esta fracción recoge son de distintos materiales como plástico, metálico, tetrabrik. El color de referencia es el amarillo.
- f. Voluminosos: no se recogen a partir de contenedores por su tamaño. Esta fracción tiene una gran variedad de productos como electrodomésticos, muebles, colchones.
- g. Otras fracciones: pequeñas cantidades de muchos tipos de residuos pequeños como pilas, RAEE, etc. Que se recogen selectivamente en el punto verde.
- h. Ropa: residuo textil.
- i. Resto: fracción de los residuos restantes que no encajan en ninguna otra fracción y no son reciclables como polvo, colillas, productos sanitarios, pañales. A esta fracción se debe añadir el residuo de barrer las calles y las papeleras de la ciudad. El color de referencia es el gris.

Artículo 7. Derechos y deberes de los habitantes de Mataró

- a. Todos los habitantes de Mataró deben tomar conciencia y colaborar en el mantenimiento y conservación del medio ambiente y de la ciudad en todos los ámbitos, especialmente con el tema que trata esta Ordenanza, los residuos municipales.
- b. Tienen la condición de usuarios del servicio municipal de recogida de residuos todos los vecinos y personas físicas con domicilio en Mataró, y las personas físicas o jurídicas titulares de cualquier tipo de establecimiento profesional, comercial, industrial o de servicio situado en el término municipal, y que no demuestren que disponen de un servicio de recogida de la totalidad de los residuos que generan.
- c. Todos los habitantes de Mataró tienen el deber de cumplir las normas descritas en esta Ordenanza y de denunciar los incumplimientos que se presencien o que tengan conocimiento. En esta misma línea, el incivismo o la no colaboración da autoridad de denuncia a la Policía Local.
- d. El Ayuntamiento se obliga a atender y responder cualquier incidencia, sugerencia, denuncia y/o reclamación.
- e. Todos los habitantes de Mataró tienen el derecho y el deber de usar los servicios públicos municipales de recogida de residuos municipales.
- f. Corresponde a los habitantes y empresas la separación en origen de los residuos municipales en las fracciones orgánica, papel/cartón, envases, resto y depositarlos selectivamente al servicio de recogida.

Artículo 8. Modalidades de recogida general de residuos

Con tal de gestionar sosteniblemente los residuos y cumplir los objetivos del Plan de Gestión de Residuos para Mataró 2020-2030, se considerarán los siguientes sistemas con posible coexistencia, dando siempre prioridad al sistema de recogida puerta a puerta. La elección de un sistema u otro o alguna combinación de estos vendrá condicionada por la viabilidad técnica y económica así como las distintas zonas que forman la ciudad de Mataró.

- a. Sistema de recogida puerta a puerta de las fracciones orgánica, resto, papel y cartón y envases ligeros.
- b. Sistema de recogida de colgadores.
- c. Sistema de contenedores para la recogida de envases ligeros, vidrio y papel y cartón.
- d. Sistema de contenedores comunitarios o de la calle para recogida puerta a puerta según calendario de recogida.
- e. Área de emergencia para aquellos usuarios que no puedan adaptarse en contadas ocasiones al calendario establecido de recogida.
- f. Punto verde y punto verdes móviles para aquellas fracciones que no dispongan de recogida selectiva y con un desplazamiento a cada barrio.
- g. Minipuntos verdes: distintas pequeñas fracciones que el destino final es el punto verde municipal.
- h. Grandes productores de alguna fracción en concreto. Este sistema no iría a particulares sino a grandes productores como restaurantes, bares, hoteles, industrias, guarderías, escuelas, etc.
- i. Otros tipos de sistema.

Artículo 9.

Título IV. Puntos limpios

Artículo 12. Definición

Los puntos limpios son espacios municipales para la colección de distintas fracciones de residuos entregados por los ciudadanos residentes en Mataró, y empresas, comercios o servicios situados en Mataró que no deban tratar sus residuos a través de un gestor autorizado. Estos residuos son almacenados separadamente hasta transportarlos al lugar de tratamiento autorizado y adecuado.

Artículo 13. Limitaciones de los puntos limpios

El uso de estas instalaciones tiene una serie de limitaciones como:

El acceso a los puntos limpios fijos deberá ser dentro del horario establecido de apertura.

El acceso a los puntos verdes estará limitado a vehículos, turismos y furgonetas con un peso máximo autorizado de 3.500 kg.

No se admitirán residuos que no estén identificados por los gestores que hagan uso, ni residuos especiales, tóxicos y peligrosos ni residuos sanitarios o mezclados. Tampoco así residuos de otras poblaciones, el cual debe ser tratado en dicho municipio.

Artículo 14. Reglamento Regulador de la Deixalleria Municipal de Mataró. 1998

El resto de puntos y/o cuestiones relativas a los puntos limpios se encuentran en el Reglamento Regulador de la Deixalleria Municipal de Mataró. En él se regulará el funcionamiento de las áreas de emergencia así como los puntos limpios móviles y los minipuntos limpios.

Artículo 15. Extra

- a. La tarjeta identificadora será gratuita, excepto en caso de pérdida que tendrá un coste simbólico de 1 €.
- b. Los puntos limpios tienen un papel clave en la gestión de residuos, es por eso que también es un instrumento de educación para los ciudadanos de Mataró, a partir de visitas guiadas.
- c. El uso de los puntos limpios debe ser premiado/compensado para conseguir que esos residuos sin recogida selectiva se traten correctamente, es por esa razón que se considerarán ventajas fiscales en términos absolutos o porcentuales sobre el impuesto de recogida de basura.

Título V. Gestión de residuos sin recogida selectiva.

Artículo 16. Descripción.

El Ayuntamiento establece recogida sectorial de los siguientes residuos municipal:

- a. La recogida de residuos voluminosos.
- b. La recogida de animales muertos de menos de 80 kg.
- c. La recogida de residuos comerciales

Artículo 17. Voluminosos

- a. La recogida de los residuos voluminosos se llevará a cabo a partir del servicio de la Administración municipal.
- b. No se contempla el vaciado de viviendas o una gran parte de estas.
- c. El servicio se prestará a partir de un calendario según el día para cada barrio.
- d. El servicio, excepcionalmente, también se prestará con llamada previa o a través de la aplicación móvil.

Artículo 18. Animales muertos de menos de 80 kg

La recogida de animales muertos de menos de 80 kg se hará con previo aviso por teléfono o a través de la aplicación móvil.

Artículo 19. Pilas

Las pilas tendrán como punto de recogida los contenedores especiales para este tipo de residuo y todas las modalidades de puntos verdes.

Artículo 20. Ropa

- a. La ropa vieja, rota, en desuso, u otros residuos textiles se recomienda la donación reparación o uso para trapos u otros usos.
- b. En caso de no poder usarse, se debe destinar a los contenedores específicos para este residuo.

Artículo 21. Aceite

El Ayuntamiento dispondrá de contenedores dirigidos solamente a este tipo de residuo. Este residuo deberá ser entregado en botellas de plástico bien cerradas.

Artículo 22. Medicamentos

Los fármacos o medicamentos caducados, en desuso o medio usados, como los envases de estos, se deben depositar en las farmacias con contenedores de este sistema integrado de gestión.

Título III. Puerta a puerta.

Artículo 23. Descripción

El presente título regula la modalidad de recogida prioritaria para el Ayuntamiento de Mataró. Decreta las condiciones de uso y del servicio.

Artículo 24. Programación

- a. El calendario de recogida, en términos de días y horario, está queda a disposición del entendimiento entre la empresa que realizará el servicio y el Ayuntamiento, con la participación ciudadana pertinente.
- b. Existirán dos tipos de calendarios, uno para la ciudad y otro para las urbanizaciones.

Artículo 25. Consideraciones

- a. El sistema de acumulación de residuos se estudiará edificio a edificio individualmente dando una solución a los problemas estructurales que puedan ocasionar.
- b. Los residuos que se generan a diario como pañales o arenas de animales, se recogerán cada día independientemente de la fracción a recoger ese día, sin necesidad de comunicación previa.

Artículo 26. Infracciones

-
- a. Las infracciones se dividirán en tres categorías según su daño o gravedad en leves, graves y muy graves

Infracciones leves:

- Depositar los residuos en el cubo o bolsa no correspondiente. En tal caso no se recogerán los residuos y se registrará el incidente.
- No utilizar el equipo distribuido para la clasificación ni para la entrega.
- No depositar los residuos en las condiciones que fija la ordenanza ni en el horario marcado.
- No identificar correctamente el origen los residuos o imposibilitar su generador.
- Poner en la vía pública una bolsa/cubo rota/o o no manipulable:
- Ensuciar la vía pública o espacios naturales tirando basura.
- Que haya alto contenido de impropios de manera reiterada.
- Poner en la vía pública una fracción equivocada, las primeras tres veces se le notificará del uso de las áreas de emergencia.

Infracciones graves:

- Trasladar los residuos a otras zonas o municipios.
- No separar las distintas fracciones en origen.
- Obstruir la actividad de recogida, control e inspección.
- La reincidencia en infracciones leves.
- El abandono, el vertido o la eliminación incontrolada de residuos de cualquier naturaleza sin causar peligro o daño para la salud y el medio ambiente. Constitución de depósitos de residuos no controlados.
- Depositar los residuos sujetos a recogida PaP en las papeleras.
- Depositar los residuos sujetos a recogida PaP en los contenedores de aceite o minipuntos limpios.

Infracciones muy graves:

- La entrega de residuos en condiciones diferentes de las determinadas o establecidas, cuando haya comportado peligro grave o daño para la salud de las personas o un daño para el medio ambiente.
- Entrega, venta o cesión de residuos a otras señaladas por la propia ley, en este caso el servicio de recogida municipal para los hogares.
- El abandono, el vertido o la eliminación incontrolada de residuos de cualquier naturaleza con peligro para la salud y el medio ambiente. Constitución de depósitos de residuos no controlados.
- Incumplimiento de medidas cautelares.
- La reincidencia de infracciones graves.
- La ocultación de datos.
- La obstrucción y mal uso del servicio.
- La mezcla de residuos de distintas categorías peligrosos con otros residuos de la misma u otras categorías.

Artículo 27. Sanciones

- a. Las sanciones se dividen en tres categorías correspondientes a los tres niveles de gravedad de las infracciones:
 - i. Infracciones leves: hasta 3.050€
 - ii. Infracciones graves: hasta 30.500€
 - iii. Infracciones muy graves: 61.000€
- b. Todas las sanciones están sujetas a una reducción por pronto pago.
- c. Si el sujeto se declarase insolvente, podría saldar la infracción con trabajos relacionados con los residuos como la asistencia a talleres, voluntariado, información, etc.

Anexo IV. Información poblacional de Mataró

Tabla 21. Viviendas según usuarios y barrios. Fuente: (135)

Llars distribuïdes segons el nombre de membres per llar i barri. 1 de gener de 2018									
	1	2	3	4	5	6	7	8	>8
Centre	794	545	305	288	80	17	7	4	3
Eixample	4.216	3.820	2.496	2.029	537	126	46	12	35
Palau-Escorxador	662	658	481	374	194	77	32	17	25
Rocafonda	955	979	751	622	309	146	59	38	54
Vista Alegre	380	679	631	672	127	39	13	3	11
Molins-Torner	524	691	523	391	95	33	10	4	6
Cirera	893	1.126	910	846	170	41	14	9	8
La Llàntia	302	420	348	319	75	20	4	4	3
Cerdanyola	2.444	3.002	2.388	1.923	639	299	147	77	91
Peramàs	848	984	647	486	121	29	16	7	10
Pla d'en Boet	575	658	444	316	94	33	19	8	9
Mataró	12.593	13.562	9.924	8.266	2.441	860	367	183	255
									48.451

Tabla 22. Población de Mataró por barrios. Fuente: (135)

Distribució de la població per sexe i barris de Mataró. 1 de gener de 2018					
Barri	Homes	%	Dones	%	Total
Centre	2.219	48,44	2.362	51,56	4.581
Eixample	15.101	47,51	16.681	52,49	31.782
Palau-Escorxador	3.605	51,39	3.410	48,61	7.015
Rocafonda	5.919	52,17	5.426	47,83	11.345
Vista Alegre	3.711	49,85	3.733	50,15	7.444
Molins-Torner	2.868	48,65	3.027	51,35	5.895
Cirera	5.285	49,83	5.322	50,17	10.607
La Llàntia	2.008	49,57	2.043	50,43	4.051
Cerdanyola	15.778	50,99	15.167	49,01	30.945
Peramàs	3.769	48,00	4.083	52,00	7.852
Pla d'en Boet	2.713	49,35	2.784	50,65	5.497
MATARÓ	62.976	49,58	64.038	50,42	127.014

ENRIC GONZALEZ GONZALO, TFG

TUTOR: JOSÉ LÓPEZ LÓPEZ. 2019

Supuesto	Año 2018 se destinaron 7,21 millones de €										2540,28										56,76539594									
	Factor crecimiento población										1,0057																			
Población	127014	127737,9798	128466,0863	129198,343	129934,7735	130675,4017	131420,2515	132169,347	132922,7122	133680	134442	135209																		
Gasto por habitante	100	100	110	110	110	110	110	140	140	140	150	150																		
Año	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030																		
Gastos													Total																	
Presupuesto servicio €	12701400	12773797,98	14131269,49	14211811,73	14292825,09	14374294,19	17741733,96	18503708,58	18609179,71	19383653,9	20166352,47	20281300,68	197171333,8	Suposición que incluye todo el servicio de gestión teniendo en cuenta, trabajadores, camiones recolectores, mantenimiento, Iva																
Redacción TFG	15000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15000	0,975325832																
Minipuntos limpios	0	11760	11760	11760	11760	11760	11760	11760	23520	23520	23520	23520	176400																	
Limpieza de zonas verdes	0	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	440																	
Cambiar tipo de letra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																	
Instalación ceniceros	0	897	0	756	703,8	0	0	358,8	945	0	0	0	3660,6																	
Papeleras de distintas fracciones	0	0	0	237600	0	0	0	132000	0	0	0	0	369600	Ya hay papeleras existentes, se instalarán menos nuevas, un ratio de 1 papelera por cada 50 habitantes, parecido a Soria																
Contenedores de aceite doméstico	0	0	0	28072	0	0	0	0	0	0	0	0	28072																	
Organización de segunda mano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																	
Talleres cocina sin residuo	0	40	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	840																	
Talleres compostaje	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	180																	
Compostadores municipales	0	260	520	640	700	920	960	1060	1100	1220	1280	1300	9960																	
Cubos aireados y de otras fracciones	0	0	0	0	0	379674,9137	0	0	0	0	0	0	379674,9137	Se reparten entre el 2023 y 2025																
Bolsas compostables para recoger excrementos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Se contabiliza 0 debido a la poca diferencia que habrá entre el producto actual y el propuesto.																
Talleres de higiene reutilizable	0	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	1364																	
SDOR	0	0	0	7500	0	7500	0	7500	0	7500	0	0	30000	https://www.lavanguardia.com/natural/20170804/43327065801/jddr-sistema-envases-reciclado-implantacion-catalunya-toma.html																
Campañas [compra responsable, fuentes...]	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2400																	
Talleres de fabricación sin envases	0	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	1364																	
Espacios de intercambio de libros	0	0	100	0	100	0	0	0	0	50	0	0	250																	
App móvil	0	0	5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5000																	
Imprevistos	254332	255744,8596	282984,3498	289974,6745	286133,5378	295494,7421	355100,8391	373139,5075	372706,6543	388330,6379	403834,8095	406134,1736	3963910,786	Resultado	Pérdidas cada año															
Total	12970932	13042987,84	14432201,84	14778807,84	14592810,43	15070231,85	18110142,8	19030114,88	19008039,37	19804862,53	20595575,28	20712842,86	202159450,1	-127233016	-12723301,64															
El elevado número de pérdida anual se debe a que solamente se tiene en cuenta las tasas de viviendas, sin evolución dejando de lado el resto de centros generadores, que generan mucho más y pagan mucho más que un vivienda estándar																														
Ingresos																														
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030																		
Retorno cánones	682213,275	338679,249	367484,6055	327259,249	387774,962	444024,5685	1184593,223	1205921,149	1087098,051	1086988,293	1113568,321	1140918,3																		